NAT
5160

HARVARD UNIVERSITY.

LIBRARY

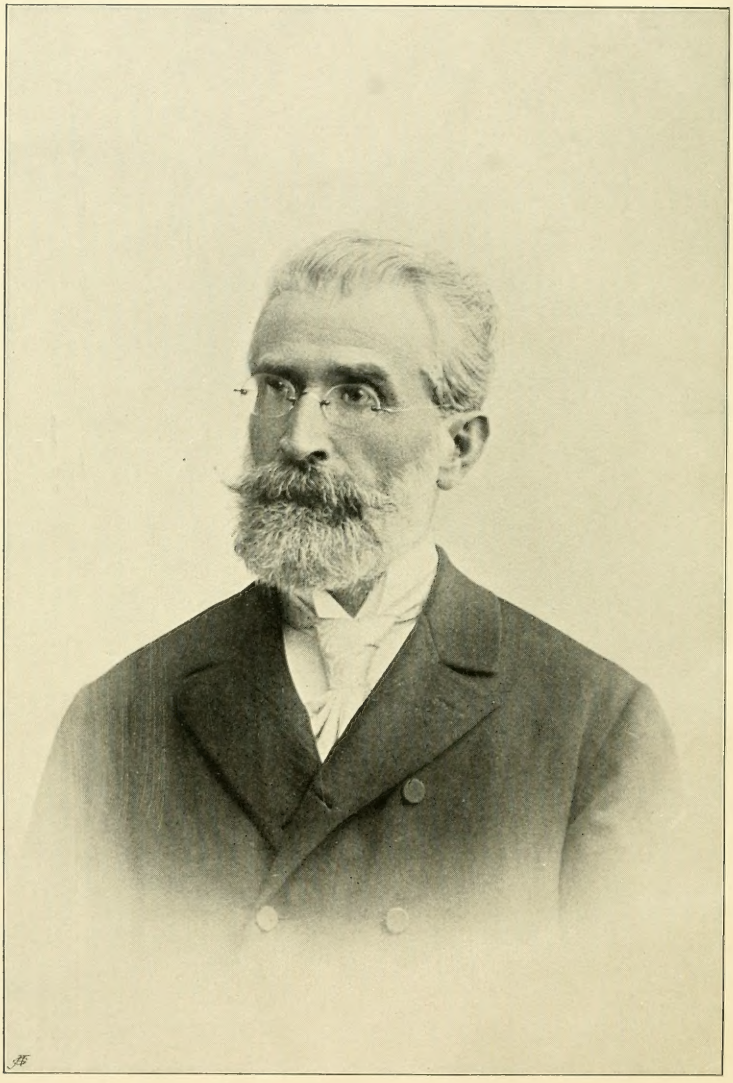
OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY.

7138

Exchange

September 3, 1908.



Franz Krašan.

SEP 3 1908

MITTEILUNGEN

DES

NATURWISSENSCHAFTLICHEN VEREINES

FÜR

STEIERMARK.

BAND 44 (JAHRGANG 1907).

UNTER MITVERANTWORTUNG DER DIREKTION REDIGIERT
VON
DR. KARL FRITSCH,
K. K. O. Ö. UNIVERSITÄTS-PROFESSOR.

MIT 25 ABBILDUNGEN, 3 KARTEN, 3 TAFELN UND 1 PORTRÄT.

GRAZ.
HERAUSGEGEBEN UND VERLEGT
VOM NATURWISSENSCHAFTLICHEN VEREINE FÜR STEIERMARK.
1908.

Deutsche Vereins-Druckerei Graz.

INHALT.

Seite

Personalstand I

Verzeichnis der Gesellschaften und wissenschaftlichen Anstalten, mit welchen der Verein derzeit im Schriftentausche steht, samt Angabe der im Jahre 1907 eingelangten Schriften XVII

Verzeichnis der im Jahre 1907 eingelangten Geschenke XXXIV

I. Abhandlungen.

F. Bach, Über einen Fund eines Rhinoceroszahnes aus der Umgebung von Pola 57

H. Benndorf und **A. Wellik**, Über die Radioaktivität der Konstantinquelle in Gleichenberg 195

K. Fritsch, Über die Verwertung vegetativer Merkmale in der botanischen Systematik 3

F. Fuhrmann, Biologie der Knöllchenbakterien der Leguminosen im Lichte neuerer Forschung 34

F. Heritsch, Über einen neuen Fund von Versteinerungen in der Grauwackenzone von Obersteiermark 20

F. Krasser, Franz Krašan 156

H. Leitmeier, Geologie der Umgebung von Kainberg im Sausal 112

G. Marktanner-Turneretscher, Zweiter Nachtrag zum Beitrage zur Kenntnis der Verbreitung der Giftschlangen in Steiermark unter Bezug auf die Ergebnisse der Prämiierung in den Jahren 1905 und 1906 . . 94

L. Pfaundler, Über Keppler 69

R. Puschnig, Einige Beobachtungen an Odonaten und Orthopteren im steirisch-kroatischen Grenzgebiete (Rohitsch-Sauerbrunn, Krapina-Töplitz) 102

R. v. Ritter-Záhony, Beitrag zur Anatomie von Allostoma monotrochum Graff 147

F. Seefried, Über das Seseli glaucum der österreichischen Botaniker . . 198

K. v. Terzaghi, Geologie der Umgebung von Flamberg im Sausal . . . 131

B. Trobei, Über porphyrische und porphyritische Gesteine des Bachergebirges in Südsteiermark 167

II. Sitzungsberichte.

Bericht des Gesamtvereines über seine Tätigkeit im Jahre 1907 . . . 215

Bericht der anthropologischen Sektion über ihre Tätigkeit im Jahre 1907 . 282

Berichtigung 289

Bericht der botanischen Sektion über ihre Tätigkeit im Jahre 1907 . . 290

Seite
Bericht der entomologischen Sektion über ihre Tätigkeit im Jahre 1907 . . . 304
Bericht der Sektion für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 331
Bericht der zoologischen Sektion über ihre Neugründung und Tätigkeit im Jahre 1907 333
Literaturberichte:
Literaturverzeichnis über Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte, Steiermark betreffend 335
Literatur zur Flora von Steiermark 337
Geologische und paläontologische Literatur der Steiermark 341
Ornithologische Literatur der Steiermark 345

Personalstand

des

Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark

im Vereinsjahre 1907.

Direktion.

Präsident:

Herr Generalstabsarzt i. R. Dr. **Theodor Helm.**

Vize-Präsidenten:

Herr Universitäts-Professor Dr. **Wilhelm Prausnitz.**
Herr Universitäts-Professor Dr. **Rudolf Hoernes.**

Sekretäre:

Herr Universitäts-Professor Dr. **Karl Fritsch.**
Herr Privatdozent Dr. **Franz Fuhrmann.**

Bibliothekar:

Herr Schulrat **Franz Krašan** †.

Rechnungsführer:

Herr Sekretär der Techn. Hochschule **J. Piswanger.**

Mitglieder.

A. Ehren-Mitglieder.

1 Herr **Breidler** Johann, Architekt, Schillerstraße 54 . . . Graz.
„ **Carneri** Bartholomäus, R. v., Gutsbesitzer, Kasinog. 12 Marburg a. D.
„ **Hann** Julius, Dr., k. k. Hofrat und Universitäts-Professor . . . . . Wien.
„ **Heller** Camillo, Dr., k. k. Professor der Zoologie und vergleichenden Anatomie an der Universität . . . Innsbruck.

Herr **Pfaundler** Leopold, Dr., k. k. Hofrat und Universitäts-Professor . . . . . Graz.
„ **Schulze** Franz Eilhard, Dr., Universitäts-Professor . Berlin.
„ **Schwendener** S., Dr., Universitäts-Professor . . . . „
„ **Skraup** Zdenko, Dr., k. k. Hofrat und Universitäts-Professor . . . . . Wien.
„ **Sueß** Eduard, Dr., k. k. Universitäts-Prof. i. R., Präsident der kaiserl. Akademie der Wissenschaften Wien.
10 „ **Toepler** August, Dr., Hofrat, Professor am Polytechnikum . . . . . Dresden.
„ **Tschermak** Gustav, Dr., k. k. Hofrat, Universitäts-Professor i. R. . . . . Wien.
12 „ **Wiesner** Julius, Dr., k. k. Hofrat und Universitäts-Professor, Mitglied des Herrenhauses . . . . . „

B. Korrespondierende Mitglieder.

1 Herr **Beck v. Mannagetta** Günther, Ritter, Ph. Dr., Professor und Direktor des botanischen Gartens a. d. deutschen Universität . . . . . Prag.
„ **Blasius** Wilhelm, Dr., Professor am Polytechnikum in Braunschweig und Kustos am Herzogl. naturhistorischen Museum . . . . . Braunschweig.
„ **Brusina** Spiridion, k. o. ö. Universitäts-Professor und Direktor des zoologischen Museums . . . . . Agram.
„ **Buchich** Gregorio, Naturforscher und Telegraphen-Beamter . . . . . Lesina.
„ **Hepperger** Josef von, Dr., k. k. Universitäts-Professor Wien.
„ **Heß** V., Forstmeister, Brockmanngasse 64 . . . . . Graz.
„ **Molisch** Hans, Dr., k. k. Professor an der deutschen Universität . . . . . Prag.
„ **Preißmann E.,** k. k. Eich-Ober-Inspektor . . . . Wien.
„ **Tschusi zu Schmidhoffen** Viktor, R. v., Villa Tännenhof bei Hallein . . . . . Salzburg.
10 „ **Wettstein Richard,** R. von, Dr., k. k. Universitäts-Professor und Direktor des botanischen Gartens . Wien.
11 „ **Zoth** Oskar, Dr., k. k. Universitäts-Professor . . . Graz.

C. Ordentliche Mitglieder.

1 Herr **Aigner** A., k. k. Ober-Bergrat i. R., Kinkgasse 7 . . Graz.
„ **Althaller** Franz X., stud. agr., Kaiserfeldgasse 21 . „
„ **Andesner** Hans, stud. phil., Brockmanngasse 6 . . . „
„ **Andreasch** Rudolf, k. k. Professor an der Techn. Hochschule . . . . . „
Fräulein **André Jenny,** Merangasse 47 . . . . . „
6 Herr **Andrieu** Cäsar E., Apotheker, Auersperggasse 1 . . „

Herr **Angel** Franz, stud. phil., Mandellstraße 34, I. Stock . Graz.
„ **Ansion** Wilhelm, Nibelungengasse 30 . . . . . „
„ **Apfelbeck** Hugo, stud. mont., montanist. Hochschule Leoben.
„ **Arbesser v. Rastburg** Karl, Villenbesitzer, Ruckerlbg. 71 bei Graz.
„ **Archer** Max von, Dr., Hof- und Gerichts-Advokat, Hans Sachs-Gasse 2 . . . . . Graz.
Frau **Artens** Elise von, Leechgasse 25 . . . . . „
Herr **Attems** Edmund, Graf, Exzellenz, Landtagsabgeordneter, Herrschaftsbesitzer und Landeshauptmann, Sackstraße 17 . . . . . „
„ **Attems** Ignaz, Graf, Dr. iur., Mitglied des Herrenhauses und Herrschaftsbesitzer, Sackstraße 17 . . „
Frau **Attems** Rosalie, Gräfin, Sackstraße 17 . . . . . „
Herr **Attems-Petzenstein** Heinrich, Reichsgraf, k. u. k. Major a. D. . . . . Wien.
„ **Attems-Petzenstein** Karl, Graf . . . . . „
Frl. **Aufschläger Elsa,** Mandellstraße 11 . . . . . Graz.
Herr **Aufschläger** Heinrich, Chemiker und städt. Marktkommissär, Klosterwiesgasse 48 . . . . . „
„ **Barbo** Max, Graf, Parkstraße 17 . . . . . „
„ **Barta** Franz, Eisenb.-Sekretär i. P., Realitätenbesitzer, Burgring 14 . . . . . „
„ **Bartl** Josef, k. k. Professor an der Technischen Hochschule, Morellenfeldgasse 28 . . . . . „
„ **Bauer,** P. Franz Sales, Hochw., Abt im Stifte Rein, Steiermark, Poststation . . . . . Gratwein.
„ **Bauer** Karl, Dr. phil., Professor a. d. k. k. Lehrer- u. Lehrerinnen-Bildungsanstalt . . . . . Graz.
„ **Baumgartner** Erich, Dr. med., Karl Ludwig-Ring 6 . „
„ **Baygar** Karl, k. u. k. Oberstleutnant, Hilmteichstr. 17 „
„ **Bendl** Ernst, k. k. Prof. an der Techn. Hochschule . „
„ **Bendl** Ernst Walter, Dr. phil., Assistent am zool. Institute der Universität . . . . . Czernowitz.
„ **Benndorf Hans,** Dr., k. k. Universitäts-Professor Teichhof bei Mariatrost.
Frl. **Bennesch** Berta, stud. phil., Kreuzgasse 44 . . . . „
Herr **Bennesch** Dominik, k. u. k. Militär-Oberintendant I. Kl., Kreuzgasse 44 . . . . . „
„ **Bernhart** Rudolf, Dr. techn., Ingenieur . . . . . Wien.
„ **Beyer** J. A., Provisor der Landschafts-Apotheke . . . Judenburg.
„ **Birnbacher** Alois, Dr. med., k. k. Universitäts-Professor, Goethestraße 10 . . . . . Graz.
„ **Birnbacher** Hans, Dr., Advokat, Glacisstraße 63 . . „
„ † **Blatz** Johann, k. k. Rechnungs-Direktor i. R., Sparbersbachgasse 40 . . . . . „
„ † **Bleichsteiner** Anton, Dr., k. k. Universitäts-Professor, Thonethof . . . . . „

Herr **Bock** Hermann, Landeskultur-Ingenieur, Landhaus . Graz.
„ **Böck** Josef, Freiherr von, k. u. k. Major i. R., Tummelplatz 6 . . . . . „
„ **Böhmig** Ludwig, Dr., k. k. Universitäts-Professor, Heinrichstraße 21 . . . . . „
„ **Börner** Ernest, Dr., k. k. Universitäts-Professor, Schmiedgasse 31 . . . . . „
Bruck a. d. M., Direktion der Doppelbürgerschule . Bruck a. d. M.
Bruck a. d. M., Höhere Forstlehranstalt für die österreichischen Alpenländer . . . . . „ „ „ „
Frl. **Brunner** Berta, Muchargasse 22 . . . . . Graz.
Budweis, Museumsverein . . . . . Budweis.
Herr **Bullmann** Josef, Stadtbaumeister, Leonhardstraße 44 Graz.
„ **Busson** Bruno, Dr., Assistent am hygienischen Institute der Universität, Leonhardstraße 27 . . . . . „
„ † **Buttler** Otto, Graf, k. u. k. Kämmerer, Hauptmann i. R., Karmeliterplatz 1, II. Stock . . . . . „
„ **Camuzzi** M., Bürgerschul-Direktor, Grazbachgasse 33 . „
„ **Canaval** Richard, Dr., k. k. Ob.-Bergrat, Bergrevieramt Klagenfurt.
„ **Capesius** Eduard, k. k. Notar, Steiermark . . . . . Gleisdorf.
„ **Caspaar** Josef, Dr., kaiserl. Rat, pens. Werksarzt, Gösting Nr. 18 b. Graz.
„ **Chizzola** v. Leodegar, k. u. k. Oberst, Hilgergasse 1 Graz.
„ **Cieslar** Adam, Buchhändler-Firma, Bismarckplatz 3 „
Frl. **Clesius** Amalie, Morellenfeldgasse 5, III. . . . . „
Herr **Dantscher** Viktor Ritter v. **Kollesberg,** Dr., k. k. Universitäts-Professor, Rechbauerstraße 29 . . . . Graz.
„ **Della Grazia** Adinolf L., Herzog, Durchlaucht, Gutsbesitzer, Poststation Weitersfeld . . . . . Brunnsee.
„ **Dehne** Rudolf, Landtagsabgeordneter und Gutsbesitzer, Schloß Welsberg, Post St. Martin im Sulmtale oder Harrachgasse 34 . . . . . Graz.
„ **Derschatta** Julius von, Dr., k. u. k. wirkl. geheimer Rat und Eisenbahnminister, Exzellenz, Nibelungengasse 4 Wien.
Frau **Dertina** Mathilde, Bürgerschullehrerin, Brandhofg. 19 Graz.
Deutsch-Landsberg, Marktgemeinde, Steiermark . . D.-Landsberg.
Herr **Dimmer** Friedrich, Dr., k. k. Universitäts-Professor, Schmiedgasse 31 . . . . . Graz.
„ **Dittler** Emil, Dr. phil. Wielandgasse 10 . . . . . „
„ **Diviak** Roman, Dr., Werksarzt . . . . . Zeltweg.
„ **Doelter** Cornelius, Dr., k. k. Universitäts-Professor . Wien.
„ **Dolenz** Viktor, k. k. Professor an der Lehrerbildungs-Anstalt, Ruckerlberggasse 44 . . . . . Graz.
„ **Dolschein** Guido, Dr. med., Gutsbesitzer, Leonhardstraße 3, I. Stock . . . . . „
„ **Drasch** Otto, Dr. med., k. k. Universitäts-Professor, Glacisstraße 57 . . . . . „

Herr **Eberstaller** Oskar, Dr., k. k. Universitäts-Professor, Stadt-Physikus, Ruckerlberg, Rudolfstraße 19 . . Graz.
70 „ † **Eder** Jakob, Dr., k. u. k. Ober-Stabsarzt i. R., Annenstraße 18 . . . . . „
„ **Eigel** Franz, Dr., Professor am fürstbischöfl. Seminar, Grabenstraße 25 . . . . . „
„ **Eisl** Reinh., General-Direktor der Graz-Köflacher Eisenbahn, Burgring 18 . . . . . „
„ **Emele** Karl, Dr., Privatdozent an der Universität, Attemsgasse 17 . . . . . „
„ **Emich** Fritz, k. k. Professor an der Techn. Hochschule, Rechbauerstraße 29 . . . . . „
„ **Ettingshausen** Albert v., Dr., k. k. Hofrat und Professor an der Technischen Hochschule, Glacisstraße 7 „
„ **Ettingshausen** Karl v., k. k. Hofrat i. R., Goethestr. 19 „
„ **Eyermann** Karl, III., Rosenberggasse 1 . . . . . „
„ **Felber** August, Werksarzt, Steiermark, Poststation Trieben.
„ **Ferk** Franz, kais. Rat u. Prof. i. R., Liebiggasse 8 . Graz.
80 „ **Fest** Bernhard, k. k. Bezirks-Tierarzt . . . . . Murau.
„ **Firbas** Jakob, Dr. med., städt. Polizeiarzt, Neutorg. 51 Graz.
„ **Firtsch** Georg, Professor an der k. k. Franz Josef-Realschule, XX., Unterbergergasse . . . . . Wien.
„ **Fleischer** Adolf, k. u. k. Hauptmann, Marschallgasse 22 Graz.
„ **Fleischer** Bernhard, Apotheker und Schriftführer des D. u. Ö. Alpenvereines, Nibelungengasse 26 . . . „
„ **Florian** Karl, Oberoffizial der Südbahn, Annenstraße 66, II. St. . . . . „
„ **Forchheimer** Philipp, Dr., k. k. Professor an der Technischen Hochschule, Schützenhofgasse 59 . . „
„ **Frank** Josef, k. k. Realschuldirektor, Keplerstraße 1 . „
„ **Fraydenegg und Monzello** Otto, Freiherr von, k. k. Landespräsident a. D., Kroisbachgasse 4 . . . . . „
„ **Freis** Rudolf, Dr. phil., Attemsgasse 15 . . . . . „
90 „ **Freyn** Rudolf, emerit. fürstb. Hüttenverwalter . . Leoben-Seegraben.
„ **Frieb** Karl, Fachlehrer, Franckstraße 34 . . . . . Graz.
„ **Friedrich** Hans, Bankprokurator, Naglergasse 73 . . „
„ **Frischauf** Johann, Dr., k. k. Universitäts-Professor i. R., Burgring 12 . . . . . „
„ **Fritsch** Karl, Dr., k. k. Universitäts-Prof., Alberstr. 19 „
„ **Fröhlich** Anton, Probekandidat am k. k. II. Staatsgymnasium, Schützenhofgasse 22, II. Stock . . . . „
Fürstenfeld, Stadtgemeinde, Poststation . . . . . Fürstenfeld.
„ **Fuhrmann** Franz, Dr. phil., Privatdozent an der Techn. Hochschule, Uhlandgasse 1 . . . . . Graz.
„ **Gadolla** Klemens, R. v., k. u. k. Rittmeister i. R., Bischofplatz 2 . . . . . „

Herr **Gadolla** Franz, R. v., Stadtratsbeamter, Naglergasse 23 Graz.
„ **Gauby** Alb., k. k. Schulrat und Professor an der Lehrerbildungs-Anstalt, Stempfergasse 9 . . . . . „
„ **Gaulhofer** Karl, Assistent am botanischen Institute der k. k. Universität, Bahnhofgürtel 59 . . . . . „
Geographisches Institut der k. k. Universität . . . Graz.
Geologisches Institut der k. k. Universität . . . . . „
Herr **Geßmann** Gustav, Sekretär des Landes-Museums, Stubenberggasse 5 . . . . . „
„ **Gionovich** Nikolaus B., Apotheker, Dalmatien, Postst. Castelnuovo.
Gleichenberger und **Johannisbrunnen-Aktien-Verein** Gleichenberg.
„ **Glowacki** Julius, k. k. Direktor des Obergymnasiums Marburg.
„ **Godetz** Friedrich, Lehramtskandidat, Goethestraße 4 Graz.
Frau **Gödel** Elsa, Bürgerschullehrers-Gattin, Mariengasse 18 „
Herr **Grabner** Franz, Kaufmann, Annenstraße 13 . . . . „
„ **Graff** Ludwig v., Dr., k. k. Hofrat u. Univ.-Prof. „
Graz, k. k. Lehrerbildungs-Anstalt . . . . . „
Graz, Lehrerverein, Ferdinandeum . . . . . „
Frl. **Grengg** Hilda, Private, Schiffgasse 2 . . . . . „
Herr **Grivicic** Emil, k. u. k. Generalmajor, Bergmanngasse 18 „
Frl. **Grohmann** Marianne, Radetzkystraße 20, II. St. . . . „
Frau **Groß** Adele, Professorsgattin, Mozartgasse 1 . . . . „
Herr **Günter** D. J., Gymnasial-Professor, Ruckerlberg, Ehlergasse 95 . . . . . „
„ **Gutherz** v. **Bruckschütz** Franz, k. u. k. Oberst d. R., Wielandgasse 2 . . . . . „
„ **Gutmann** Gustav, Stadtbaumeister, Schillerstraße 24 „
„ **Guttenberg** Herm., R. v., k. k. Hofrat, Landes-Forstinspektor i. P., Schillerstraße 1 . . . . . „
Firma **Philipp Haas & Söhne,** Herrengasse . . . . . „
Herr **Haberlandt** Gottlieb, Dr. phil., k. k. Universitäts-Professor, Elisabethstraße 18 . . . . . „
„ **Hacker** Viktor, R. v., Dr. med., k. k. Universitäts-Professor, Körblergasse 1 . . . . . „
Frl. **Hämmerle** Vera, Hörerin der Philosophie, Beethovenstraße 5 . . . . . „
Herr **Haimel** Franz, Dr. med., k. k. Sanitätskonzipist, Grieskai 2 . . . . . „
Frl. **Halm** Pauline, akad. Malerin, Steiermark, Postst. . . Schladming.
Herr **Hammerschmidt** Johann, Dr. med., Rosenberggürtel 21 Graz.
„ **Hampl** Adolf, Ingenieur i. R., Merangasse 35 . . . „
„ **Hampl** Vinzenz, k. u. k. Generalstabsarzt, Rechbauerstraße 41 . . . . . „
„ **Hansel** Julius, Direktor der steierm. Landes-Ackerbauschule i. P., Gemeinderat, Alberstraße 10 . . . „
„ † **Harter** Rudolf, Mühlenbesitzer, Körösistraße 3 . . „

Herr **Hatle** Ed., Dr. phil., Kustos des mineralogischen Landes-Museums am Joanneum, Merangasse 78 . . . . . Graz.
Herr **Hauptmann** Franz, k. k. Professor, Morellenfeldg. 30 „
Frl. **Hauschl** Adele, Alberstraße 25 . . . . . „
Herr † **Hausmaninger** Viktor, Dr., Professor am städtischen Mädchenlyzeum, Klosterwiesgasse 64, I. St. . . . „
„ **Hayek** August, Edler v., Dr., städt. Bez.-Arzt, V., Kleine Neugasse 7 . . . . . Wien.
„ **Heider** Artur, Ritter v., Dr. med. univ., k. k. Professor an der techn. Hochschule, Maiffredygasse 2 . . . Graz.
„ **Heider** Moritz, Architekt, Polzergasse 99, Ruckerlberg „
140 „ **Helle** Karl, Assistent der k. k. Lebensmittel-Untersuchungs-Anstalt, Peinlichgasse 5 . . . . . „
„ **Helm** Theodor, Dr., k. u. k. Generalstabsarzt, Franckstraße 10 . . . . . „
„ **Hemmelmayr** Edler v. **Augustenfeld** Franz, Oberrealschul-Professor, Privatdozent a. d. Universität und Technischen Hochschule, Laimburggasse 8 . . . . „
„ **Heritsch** Franz, Dr. phil., Katzianergasse 6, I. St. . „
„ **Herth** Robert, Dr. med. . . . . Peggau.
„ **Hertl** Benedikt, Gutsbesitzer auf Schloß Gollitsch . bei Gonobitz.
„ **Hiebler** Franz, Dr., Hof- und Gerichts-Adv., Herrengasse 7 . . . . . Graz.
„ **Hilber** Vinzenz, Dr., k. k. Universitäts-Professor, Halbärthgasse 12 . . . . . „
„ † **Hirsch** Gustav, Dr., Hausbes., Karl Ludwig-Ring 2 „
„ **Hočevar** Franz, Dr., k. k. Professor an d. Technischen Hochschule, Beethovenstraße 7 . . . . . „
150 „ **Hoefer** Hans, k. k. Hofrat, Professor an der montanistischen Hochschule . . . . . Leoben.
„ **Hoernes** Rudolf, Dr., k. k. Universitäts-Professor, Heinrichstraße 61/63 . . . . . Graz.
„ **Hoffer** Ed., Dr., Professor an der landschaftl. Ober-Realschule, Grazbachgasse 33, I. Stock . . . . . „
„ **Hoffmann** Fritz, Buchhalter . . . . . Krieglach.
„ **Hofmann** A., k. k. Professor an der montanistischen Hochschule . . . . . Přibram.
„ **Hofmann** K. B., Dr. med., k. k. Univ.-Professor, Schillerstraße 1 . . . . . Graz.
„ **Hofmann** Matth., Apotheker u. Hausbes., Herreng. 11 „
„ **Holl** Moritz, Dr. med., k. k. Universitäts-Prof., Harrachgasse 21 . . . . . „
„ **Holler** Anton, Dr., emer. Primararzt der n.-ö. Landes-Irrenanstalt in Wien, Elisabethstraße 24 . . . . . „
„ **Holzinger** Josef Bonavent., Dr., Hof- und Gerichts-Advokat, Schmiedgasse 29 . . . . . „

160 Herr **Horák** Johann, Offizial der k. k. Staatsbahnen i. R. Gleisdorf.
„ **Hudabiunigg** Max, Dr., k. k. Finanz-Sekretär, Schießstattgasse 26 . . . . . Graz.
„ **Iberer** Richard, Ingenieur, Konstrukteur an der Techn. Hochschule . . . . . „
„ **Ippen** J. A., Dr. phil., k. k. Universitäts-Professor . . „
„ **Kattnigg** Karl, Bürgerschul-Fachlehrer u. Direktor der Mädchen-Arbeits- u. Fortbildungsschule des Steierm. Gewerbevereines, Wielandgasse 9 (Grazbachgasse 8) „
„ **Kellersperg** Kaspar, Freiherr v., Gutsbesitzer und Landtagsabgeordneter . . . . . Söding a. d. K. B.
„ **Kern** Fritz, stud. phil., Nibelungengasse 2, II. Stock Graz.
„ **Kielhauser** Ernst, Dr., Gartengasse 21, II. Stock rechts „
„ **Klammer** Richard, Besitzer der Herrschaft Ebensfeld, Morellenfeldgasse 28 . . . . . „
„ **Klemensiewicz** Rud., Dr., k. k. Univ.-Prof., Merangasse 9 . . . . . „
170 „ **Kloss** Rudolf, Apotheker . . . . . Stainz.
„ **Knaffl-Lenz** R. v. **Fohnsdorf** Erich, Med.- u. Phil.-Dr., Assistent an der Lehrklanze für allgemeine und experimentelle Pathologie an der Universität, Universitätsplatz 4 . . . . . Graz.
„ **Knauer** Emil, Dr. med, k. k. Univ.-Prof., Körblergasse 16 „
„ **Knoll** Fritz, Dr. phil., Leonhardstraße 83 . . . . . „
„ **Kobek** Friedrich, Dr., Zinzendorfgasse 25 . . . . . „
„ **Kodolitsch** Felix, Edler v., Direktor des Lloydarsenals, Hochsteingasse 40—44 . . . . . „
„ **Koegler** Adolf, Privatier, Halbärthgasse 10, I. Stock . „
„ **Kohaut** Franz, Beamter, Mittelgasse 12 . . . . . „
Frl. **Kollar** Emma, Berg- und Hüttenverwalterswaise, Körblergasse 74a . . . . . „
Herr **Kosmatsch** Hermann, Dr. med., Sparbersbachgasse 16 „
180 „ **Koßler** Alfred, Dr., Hugo Wolfgasse 5 . . . . . „
Frau **Kotulinsky** Theodora, Gräfin, Exzellenz, Herrschaftsbesitzerin . . . . . Neudau.
Herr **Kranz** Ludwig, Fabriksbesitzer, Burgring 8 . . . . Graz.
„ † **Krašan** Franz, k. k. Schulrat und Gymn.-Prof. i. R., Lichtenfelsgasse 21 . . . . . „
„ **Kratter** Julius, Dr., k. k. Universitäts-Professor, Humboldtstraße 29 . . . . . „
„ **Kraus** Hermann, Dr. med., Herrengasse 2 . . . . . Marburg.
„ **Krischan** Kajetan, k. k. Ober-Ingenieur i. R., Villefortgasse 20 . . . . . Graz.
Herr **Kristl** Franz, k. k. Steuereinnehmer, Grazbachg. 61 „
„ **Kristof** Lorenz, Reg.-Rat, Dir. des Mädchen-Lyzeums, Franckstraße 34 . . . . . „

Herr **Krones** Hans, Militärlehrer . . . . . Przemysl.
190 „ **Kurz** Wenzel, Verwalter i. R., Geidorfgürtel 26 . . . Graz.
„ **Kutschera** Adolf R. v. **Aichbergen,** Dr. med., k. k. Landes-Sanitätsinspektor, Naglergasse 12 . . . . . „
„ **Kutschera** Johann, k. u. k. Oberstleut. i. R., Heinrichstraße 27 . . . . . „
Frau **Lamberg** Franziska, Gräfin, geb. Gräfin **Aichelburg,** Geidorfplatz 1, II. Stock . . . . . „
Herr **Lampel** Leo, k. k. Landesschulinspektor, Hartiggasse 1 „
„ **Lamprecht** Herbert, Sporgasse 6, III. St. . . . . „
„ **Langensiepen** Fritz, Ingenieur, Babenbergerstraße 107 „
„ **Langer** Josef, Dr., k. k. Universitäts-Professor, Hugo Wolfgasse 7 . . . . . „
„ **Lanyi** Johann v., Dr., k. u. k. General-Stabsarzt i. R., Mandellstraße 1 . . . . . „
„ **Latinovics** Albin v., k. u. k. Kämmerer, Leechgasse 12 . . . . . „
200 „ **Lazarini** Karl, Freiherr v., k. u. k. Oberst d. R., Kaiserfeldgasse 1 . . . . . „
„ **Leitmeier** Hans, stud. phil., Universität . . . . . „
Leoben-Donawitz, Direktion der Landes-Berg- und Hüttenschule . . . . . Leoben.
Leoben, Stadtgemeinde-Amt, Poststation . . . . . „
„ **Linhart** Wilhelm, k. k. Landesschulinspektor i. R., Schönbrunnerstraße 29 (Postamt Kroisbach) . . . bei Graz.
„ **Link** Leopold, Dr., Advokat, Neutorgasse 51 . . . . Graz.
„ **Lippich** Ferdinand, Dr., k. k. Hofrat u. Universitäts-Professor, II., Weinberggasse 3 . . . . . Prag.
„ **Ljustina** Johann v., k. u. k. Generalmajor i. R., Morellenfeldgasse 8 . . . . . Graz.
„ **Löschnig** Anton, Papier-Großhändler u. Hausbesitzer, Griesgasse 4 . . . . . „
„ **Lorenz** Heinrich, Dr. med., k. k. Universitäts-Professor, Körblergasse 16 . . . . . „
210 „ **Ludwig** Ferd., Fabriksbesitzer, Rosenberggürtel 40 . „
„ **Lukas** Georg, k. k. Gymnasialdirektor i. R., Schlögelg. 9 „
„ **Lupša** Ferdinand, Ingenieur . . . . . Friedau.
„ **Manek** Franz, Inspektor der Südbahn i. R., Karl Maria Webergasse 3 . . . . . Graz.
„ **Mahorcig** Josef, Sekretär, Morellenfeldgasse 42 (Kalchberggasse 5) . . . . . „
„ **Mandelbauer** Karl, Ghegagasse 34 . . . . . „
Marburg, k. k. Lehrerbildungs-Anstalt . . . . . Marburg a. D.
Marburg, Stadtgemeinde . . . . . Marburg a. D.
Herr **Marek** Richard, Dr. phil., k. k. Professor a. d. Handels-Akademie . . . . . Graz.

Herr **Marktanner** Gottlieb, Kustos am Joanneum . . . . Graz.
220 „ **Masal** Kornelius, Ingenieur, Fabriksbesitzer, Kaiser Josef-Platz 2 . . . . . „
„ **Maurus** Heinrich, Dr. iur., Körblergasse 7 . . . . . „
„ **Mayer-Heldenfeld** Anton v., Karmeliterplatz 5 . . . „
„ **Mayer** Johann, Ingenieur, Assistent am physikalischen Institute der k. k. böhm. Technischen Hochschule . Prag.
„ **Meinong** Alexis, Ritter v., Dr., k. k. Universitäts-Professor, Heinrichstraße 7 . . . . . Graz.
„ **Meixner** Adolf, Dr. phil., Demonstrator am zoologischen Institute der k. k. Universität, Naglergasse 42 „
„ **Mell** Alexander, k. k. Regierungsrat, Direktor des k. k. Blinden-Institutes, Wittelsbachstraße 5 . . . . . Wien.
„ **Melnitzky** Karl, Bergingenieur, Annenstraße 64 . . Graz.
Frl. **Menz** Johanna, stud. phil., Marschallgasse 30 . . . . „
Herr **Meran** Johann, Graf v., Dr., k. u. k. wirkl. geh. Rat, Mitglied des Herrenhauses, Exzellenz, Leonhardstr. 5 „
230 „ **Meringer** Rudolf, Dr., k. k. Universitäts-Professor, Universitätsstraße 27 . . . . . „
„ **Meuth** Anton, stud. phil., Ehlergasse 25 . . . . . „
„ **Micko** Karl, Dr. phil., Inspektor der Lebensmittel-Untersuchungs-Anstalt, Rosenberggasse 1 . . . . . „
„ **Midelburg** Leopold, k. u. k. Oberst i. R., Sparbersbachgasse 41 . . . . . „
„ **Miglitz** Eduard, Dr. med., Albrechtgasse 9 . . . . . „
„ **Mikula** Friedrich, k. k. Finanz-Sekretär . . . . . Marburg.
„ **Mikuličič** Miroslav, Dr. phil., Morellenfeldgasse 11 . Graz.
„ **Miller** Emmerich Ritter v. **Hauenfels,** Bergingenieur, Sparbersbachgasse 42 . . . . . „
„ † **Mojsisovics** v. **Mojsvár** Edmund, k. k. Hofrat, Mitglied der kaiserl. Akademie der Wissenschaften, III./3, Strohgasse 26 . . . . . Wien.
„ **Mühlbauer** Hans, Dr. . . . . Vorau.
240 „ † **Mühsam** Samuel, Dr., Rabbiner der israelitischen Kultusgemeinde, Radetzkystraße 27 . . . . . Graz.
„ **Müller** Paul, Dr., Universitätsdozent, Universitätspl. 4 „
„ **Müller** Rudolf, Dr., Privatdozent und Assistent am pharmakologischen Institute der k. k. Universität . „
„ **Münster** Josef, Lehrer an der evangelischen Schule, Leechgasse 55 . . . . . „
„ **Murko** Matthias, Dr. phil., k. k. Universitäts-Professor, Liebiggasse 10 . . . . . „
„ **Nell** Leopold, Lehrer, Schule Engelsdorf . . . . . bei Graz.
„ **Netolitzky** Fritz, Dr., Privatdozent an der k. k. Universität, Assistent an der Lebensmittel-Untersuchungsanstalt, Kreuzgasse 46 . . . . . Graz.

Herr **Netuschil** Franz, k. u. k. Major i. P., Elisabethstraße 18 Graz.
„ **Neugebauer** Josef, Dr., k. u. k. Oberstabsarzt I. Kl., Heinrichstraße 27 . . . . . „
„ **Neugebauer** Leo, k. k. Regierungsrat, Krenngasse 17 „
250 „ **Neumann** Hermann, Ingenieur, Heinrichstraße 91 . . „
„ **Nevole** Johann, Supplent an der Staatsrealschule, IV., Wiedener Gürtel 32 . . . . . Wien.
„ **Niederdorfer** Christian, Dr. . . . . Voitsberg.
„ **Nietsch** Viktor, Dr., k. k. Professor, Schumanngasse 27 Graz.
„ **Nicolai** Ferdinand, Werksdirektor . . . . . Szarasvam (Ungarn).
„ **Ortner** August, Kassier der Druckerei und Verlagsanstalt „Leykam", Klosterwiesgasse 50 . . . . . Graz.
„ **Palla** Eduard, Dr., k. k. Universitäts-Professor, Brandhofgasse 13 . . . . . „
„ **Pasdirek** Ladislaus Hans, k. k. Gymnasial-Professor, Ruckerlberg, Ehlerstraße 107 . . . . . „
„ **Peithner** Oskar, Freiherr von **Lichtenfels,** Dr., k. k. Professor an der Technischen Hochschule, Glacisstraße 29 . . . . . „
„ **Penecke** Karl, Dr. phil., k. k. Universitäts-Professor, Tummelplatz 5 . . . . . „
260 „ **Pesendorfer** Josef . . . . . Leibnitz.
„ **Petrasch** Johann, k. k. Garteninspektor, Bot. Garten Graz.
„ **Petrasch** Karl, k. k. Gymnasial-Professor . . . . . Gottschee.
„ **Petry** Eugen, Dr., Privatdozent an der k. k. Universität, Stubenberggasse 5 . . . . . Graz.
Pettau, Stadtgemeinde . . . . . Pettau.
„ **Peyerle** Wilh., k. u. k. Generalmajor i. R., Grazbachg. 30 Graz.
„ **Pfeiffer** Hermann, Dr. med, Universitätsdozent, Universitätsplatz 4 . . . . . „
„ **Philipp** Hans, Ingenieur, Mozartgasse 6 . . . . . „
„ **Pilhatsch** Karl, Pharmazeut . . . . . Judenburg.
„ **Piswanger** Josef, k. k. Sekretär d. Techn. Hochschule Graz.
270 „ **Planner** Edler v. **Wildinghof** Viktor, k. u. k. Generalmajor, Schillerstraße 58 . . . . . „
„ **Poda** Heinrich, Dr. techn., Adjunkt der Lebensmittel-Untersuchungsanstalt, Heinrichstraße 35 . . „
„ **Pöschl** Viktor, Dr. phil., Klosterwiesgasse 19 . . . „
„ **Pókay** Johann, k. u. k. Feldzeugmeister a. D., Humboldtstraße 29 . . . . . „
„ **Pontoni** Antonio, Dr. phil., Apotheker . . . . . Görz.
„ **Porsch** Otto, Dr. phil., Assistent am botanischen Institut der k. k. Universität, VII., Schrankgasse 1 . Wien.
„ **Prandstetter** Ignaz, Ober-Verweser . . . . . Vordernberg.
„ **Prausnitz** W., Dr., k. k. Universitäts-Professor, Zinzendorfgasse 9 . . . . . Graz.

Herr **Pregl** Fritz, Dr., k. k. Univ.-Prof., Harrachgasse 21 . Graz.
„ **Preiss** Cornelius, Dr. phil., Mineralogisches Institut der Universität . . . . . „
280 „ **Proboscht** Hugo, Dr. phil., Kaiser Franz Josef-Kai 2 „
Frl. **Prodinger** Marie, stud. phil., Krenngasse 11 . . . . „
Herr **Prohaska** Karl, k. k. Gymnasial-Professor, Humboldtstraße 14 . . . . . „
„ **Puklavec** Anton, Landes-Weinbauadjunkt, Kaiserfeldgasse 22 . . . . . „
„ **Purgleitner** Josef, Apotheker, Färbergasse 1 . . . . „
Radkersburg, Stadtgemeinde, Steiermark, Poststation Radkersburg.
„ **Rassl** Theodor, k. u. k. Generalmajor, Maiffredygasse 9 Graz.
„ **Ratzky** Otto, Apotheker . . . . . Eisenerz.
„ **Redlich** Karl, Dr., k. k. Professor an der montanistischen Hochschule . . . . . Leoben.
„ **Reibenschuh** Anton Franz, Dr., Regierungsrat, Realschul-Direktor i. R., Attemsgasse 25 . . . . . Graz.
290 Herren **Reininghaus,** Brüder . . . . . Steinfeld bei Graz.
Frau **Reininghaus** Therese v., Fabriksbesitzerin . . . . . Graz.
Herr **Reinitzer** Benjamin, k. k. Professor an der Technischen Hochschule, Glacisstraße 59 . . . . . „
„ **Reinitzer** Friedrich, k. k. Professor an der Technischen Hochschule, Elisabethstraße 37 . . . . . „
Frau **Reising** Flora, Freiin von **Reisinger**, Majors-Witwe, Alberstraße 19 . . . . . „
Herr **Reiter** Hans, Dr. phil., Assistent am mineralogischen Institut der k. k. Universität, Mohsgasse 10 . . . „
„ **Rhodokanakis** Nikolaus, Dr. phil., k. k. Univ.-Prof., Mandellstraße 7 . . . . . „
„ **Riedl** Emanuel, k. k. Bergrat, Beethovenstr. 24 . „
„ **Riegg** Ignaz von, k. u. k. Feldmarschall-Leutnant i. R., Kaiser Josef-Platz 5, I. St. . . . . „
Baronesse **Ringelsheim** Rosa, Beethovenstraße 20 . . . . „
300 Herr **Ritter-Zahony,** Karl W. von, k. u. k. Oberleutnant i. R., Gutsbesitzer . . . . . Schloß Weißenegg bei Wildon.
„ **Rochlitzer** Josef, Dir. der k. k. priv. Graz-Köflacher Eisenbahn- u. Bergbau-Gesellschaft, Baumkircherstraße 1 . . . . . Graz.
„ **Roskiewicz-Hochmarten** Ludwig v., k. u. k. Oberst, Sparbersbachgasse 11 . . . . . „
„ **Rosmann** Eugen, k. u. k. Rittmeister i. R., Goethestraße 27 . . . . . „
„ **Rossa** Emil, Dr. med., Privatdozent a. d. k. k. Universität, Villefortgasse 25 . . . . . „
„ **Rumpf** Johann, k. k. Professor an der Techn. Hochschule, Radetzkystraße 14 . . . . . „

Herr **Ruttner** Eduard, Ingenieur, Kalchberggasse 5 . . . Graz.
„ **Schaefler** Karl, Dr., k. u. k. Oberstabsarzt I. Kl. i. R., Wartingergasse 34, 1. Stock . . . . . „
„ **Schaefler** Wilhelm, k. u. k. Oberst d. R., Neutorgasse 50, 1. Stiege, 3. Stock . . . . . „
„ **Schaffer** Joh., Dr., k. k. Sanitätsrat, Lichtenfelsg. 21 „
310 „ **Schaumburg-Lippe** Wilhelm, Prinz zu, Hoheit, auf Schloß Nachod in Böhmen, Poststation . . . . . Nachod.
„ **Scheidtenberger** Karl, Dr. techn., k. k. Regierungsrat und Professor i. R., Haydngasse 13 . . . . . Graz.
„ **Schemel-Kühnritt** Adolf v., k. u. k. Hauptmann, auf Schloß Harmsdorf, Münzgrabenstraße 131 . . . . „
„ **Schernthanner** Anton, k. k. Hofrat i. P., Morellenfeldgasse 36 . . . . . „
„ **Scheuter** Rudolf, Dr. phil., Auenbruggerg 32, II. St. „
„ **Schlömicher** Albin, Dr. med., Auenbruggergasse 37 . „
„ **Schmid** Edmund, Direktor der landwirtschaftlich-chemischen Landes-Versuchsstation, Gemeinderat . Marburg.
„ **Schmidt** Louis, Erzherzog Albrecht'scher Ökonomie-Direktor i. P., IV., Mayerhofgasse 16 . . . . . Wien.
„ **Schmutz** Gregor, Landes-Taubstummenlehrer, Goethestraße 25, I. St. . . . . Graz.
„ **Schmutz** Karl, Dr. phil., Prof. am Mädchen-Lyzeum Innsbruck.
320 „ **Schoefer** Josef, Dr. med., k. u. k. Oberstabsarzt i. P., Heinrichstraße 11 . . . . . Graz.
„ **Scholl** Roland, Dr., k. k. Universitäts-Professor Kroisbach 16 bei Graz.
„ **Scholz** Franz, Gymnasial-Direktor und Pensionats-Inhaber, Grazbachgasse . . . . . Graz.
„ **Schramm** Wendelin, Ing., k. k. Professor a. d. Staatsgewerbeschule . . . . . Bielitz.
„ **Schreiner** Franz, Präsident der I. Aktienbrauerei, Baumkircherstraße 14 . . . . . Graz.
„ **Schreiner** Moritz, Ritter v., Dr., Hof- und Gerichts-Advokat, Mitglied des Herrenhauses des österreich. Reichsrates, Stempfergasse 1 . . . . . „
„ **Schrötter** Hugo, Dr., k. k. Universitäts-Professor, Zinzendorfgasse 24 . . . . . „
„ **Schuchardt** Hugo, Dr., k. k. Hofrat und emer. Universitäts-Professor, Elisabethstraße 34 . . . . . „
„ **Schwarzbek** Rudolf v., Dr. iur., Gartengasse 28 . . „
„ **Schwarzl** Otto, Apotheker . . . . . Cilli.
330 „ **Schwaighofer** Anton, Dr., k. k. Realschul-Direktor, Schützenhofgasse 32 . . . . . Graz.
„ **Seefried** Franz, Dr. phil., Wilhelm Kienzl-Gasse 27 . „
„ **Seiner** Viktor, k. k. Statthalterei-Ingenieur, Kinkg. 4 „
„ **Setz** Wilhelm, Bergverwalter . . . . . Deutsch-Feistritz bei Peggau.

Herr **Sieger** Robert, Dr. phil., k. k. Universitäts-Professor, Leonhardstraße 109 . . . . . Graz.
Frl. **Siegl** Marie, Ober-Landesgerichtsrats-Waise, Haydngasse 3 . . . . . „
Herr **Siegmund** Alois, k. k. Gymnasial-Professor, XVII., Kalvarienberggasse 31 . . . . . Wien.
„ **Slowak** Ferdinand, k. k. Veterinär-Inspekt., Radetzkystraße 13 . . . . . Graz.
„ **Smole** Adolf, k. u. k. Oberst i. P., Kopernikusgasse 11 „
„ **Sonnenberg** Philipp, Bergwerksbes., Deutschenthal bei Cilli.
340 „ **Sorli** Peter, stud. phil., Annenstraße 4, (Barmherzigen-Spital) . . . . . Graz.
„ **Sotschnig** Konrad, Offiz. der Wechselseitigen Brandschaden-Versicherungs-Anstalt, Morellenfeldgasse 11 „
„ **Spitzy** Hans, Dr. med., Privatdozent a. d. Universität „
„ **Staudinger** Friedrich, Fachlehrer, Alberstraße 15 . . „
„ **Stauß** Karl, stud. phil. . . . . Steinfeld bei Graz.
„ **Steindachner** Fr., Dr., k. k. Hofrat, Direktor der zoologischen Abteilung des k. k. naturhistorischen Hof-Museums . . . . . Wien.
„ **Stiny** Josef, Forstingenieur, k. k. F.-F. Kommissär, Elisabethstraße 20 . . . . . Graz.
Frl. **Stopper** Ludmilla, Lehrerin, Brockmanng. 14, II. St. „
Herr **Straßner** Theodor, Professor a. d. k. k. Staatsgewerbeschule, Schlögelgasse 9 . . . . . „
„ **Streintz** Franz, Dr., k. k. Professor a. d. Technischen Hochschule, Harrachgasse 18 . . . . . „
350 „ **Strobl** Gabriel, P., Hochw., Gymnasial-Direktor . . . Admont.
„ **Strohmayer** Leopold, prakt. Arzt in Spielberg bei . . Knittelfeld.
„ **Strupi** Josef, k. u. k. Major, Maigasse 18 . . . . . Graz.
„ **Stummer** R. v. **Traunfels** Rudolf, Dr. phil., Privatdozent an der Universität, Elisabethstraße 32 . . . „
„ **Succovaty** Freiherr v. **Bezza** Eduard, k. u. k. Feldzeugmeister i. R., k. u. k. wirkl. geheimer Rat, Exzellenz, Elisabethstraße 49 . . . . . „
„ **Susič** Adolf v., k. u. k. Oberst i. R., Grazerstraße 22 Cilli.
„ **Swoboda** Wilhelm, Apotheker, Heinrichstraße 3 . . Graz.
„ **Tamele** Gustav, Werksdirektor i. R., Alberstraße 4 . „
„ **Tax** Franz, Hofgasse 6 . . . . . „
Frau **Taxis** Agnes, Gräfin, Elisabethstraße 5 . . . . . „
360 Herr **Terpotitz** Martin, Werksdirektor, Schillerstraße 35 . . „
„ **Thallmayer** Rudolf, Dr., Professor a. d. höheren Forstlehranstalt . . . . . Bruck a. M.
„ **Thaner** Friedrich, Dr. jur., k. k. Hofrat und Universitäts-Professor, Parkstraße 9 . . . . . Graz.
„ **Then** Franz, k. k. Gymnasial-Professor, Elisabethstr. 16 „

Herr **Trnkóczy** Wendelin v., Apotheker und Chemiker, Sackstraße 4 . . . . . Graz.
„ **Trobei** Bruno, Dr. phil. . . . . Windischgraz.
„ **Trost** Alois, Dr., Neu-Algersdorf bei . . . . . Graz.
Frl. **Ubell** Marie, Lehrerin, Schillerstraße 20, II. Stock . „
Frau **Uhlich** Emilie . . . . . Sannhof-Römerbad.
Herr **Ullrich** Karl, Dr., Hof- und Gerichts-Advokat, Rechbauerstraße 22 . . . . . Graz.
370 „ **Unterwelz** Emil, Dr., prakt. Arzt, Steiermark . . . Friedberg.
„ **Untchj** Karl, k. u. k. Oberingenieur, Kopernikusg. 11 Graz.
Frl. **Urbas** Marianne, Dr. phil., Heinrichstraße 37 . . . . „
Herr **Vargha** Julius, Dr., k. k. Universitäts-Professor, Glacisstraße 61 . . . . . „
„ **Verhouscheg** Max, Hörer d. Techn. Hochschule, Traungauergasse 8 . . . . . „
Frau **Vockenhuber** Marie, Private, Engelgasse 19 . . . . „
Herr **Vozarik** A., Dr., Zinzendorfgasse 7 . . . . . „
„ **Vucnik** Hans, Dr., Morregasse 7 . . . . . „
Frl. **Vucnik** Michaela, Dr. phil., Lyzeallehrerin . . . . . Linz.
Herr **Wagner** R. v. **Kremstal** Franz, Dr., k. k. Univ.-Prof., Goethestraße 50, Part. . . . . Graz.
380 „ **Wahl** Bruno, Dr., Assistent a. d. k. k. Universität, II., Trunerstraße 1 . . . . . Wien.
Frau **Walderdorff** Wanda, Gräfin von, Sternkreuzordensdame, Leechgasse 34 . . . . . Graz.
Herr **Wanka** Max, Kommissär der k. k. priv. wechselseitigen Brandschaden-Versicherungs-Gesellschaft, Herreng. „
„ **Wanner** Karl, Dr., k. u. k. Oberstabsarzt I. Kl. i. R., Goethestraße 21 . . . . . „
„ **Waßmuth** Anton, Dr., k. k. Universitäts-Professor, Sparbersbachgasse 39 . . . . . „
„ **Wattek** Ritter v. **Hermannshorst** Franz, k. u. k. Feldmarschall-Leutnant, Kroisbachgasse 16 . . . . . „
„ **Watzlawik** Ludwig, Eisenwerksdirektor i. R., Goethestraße 25 . . . . . „
„ **Weber** Robert, k. u. k. Major i. R., Brandhofgasse 18 „
„ **Weisbach** Augustin, Dr., Generalstabsarzt i. R., Sparbersbachgasse 25 . . . . . „
Frl. **Weiss** Annie, Hörerin der Philosophie, Neutorgasse 49 „
390 Herr **Went** Karl, Prof. am Gymnasium . . . . . Pettau.
Frl. **Wimbersky** Henriette, Bürgerschullehrerin, Brandhofg. 7 Graz.
Herr **Winkler** Hermann, mag. pharm., Rechbauerstraße 22 „
„ **Wittek** Arnold, Dr. med., Privatdozent an der Universität, Merangasse 26 . . . . . „
„ **Wittembersky** Aurelius v., k. u. k. Schiffs-Leutnant a. D., Burgring 22 . . . . . „

Herr **Wittenbauer** Ferdinand, dipl. Ingenieur, k. k. Professor a. d. Techn. Hochschule, Grazbachgasse 17 Graz.
„ **Wolf** Johann, Baurat, Stadtbaumeister, Tummelplatz 7 „
„ **Wolfsteiner** Wilibald, P. Hochw. Rektor der Abtei . Seckau.
„ **Wonisch** Franz, k. k. Oberrealschul-Professor, Wickenburggasse 5 . . . . . Graz.
„ **Wonisch** Franz jun., stud. phil., Wickenburggasse 5 „
400 „ **Worel** Karl, k. u. k. Militär-Oberverpflegsverwalter d.R., Schillerplatz 5. . . . . „
„ **Wucherer** Karl, Freiherr v., k. u. k. Oberst, Raubergasse 16 . . . . . „
„ **Zach** Alfred, cand. med., Paulustorgasse 3 . . . . . „
„ **Zdarsky** Adolf, Professor an der Landes-Berg- und Hüttenschule . . . . . Leoben.
„ **Ziegler** Heinrich, M.-U.-Dr., Mandellstraße 33 . . . Graz.
„ **Zipser** Artur, Dr., techn., Fabriksdirektor in . . . . Bielitz (Öst.-Schl.)
406 „ **Zoth** Oskar, Dr. med., k. k. Universitäts-Professor . . Graz.

Berichtigungen dieses Verzeichnisses *wollen gefälligst dem Herrn Vereins-Sekretär* ***Universitäts-Professor Dr. Karl Fritsch, Universitätsplatz 2,*** *oder dem Herrn Rechnungsführer* ***Josef Piswanger, Sekretär der Techn. Hochschule, Rechbauerstrasse 12,*** *bekanntgegeben werden.*

Verzeichnis

der

Gesellschaften und wissenschaftlichen Anstalten, mit welchen der Verein derzeit im Schriftentausche steht, samt Angabe der im Jahre 1907 eingelangten Schriften.

Aarau: Argauische Naturforschende Gesellschaft.

Agram: Kroatischer archäologischer Verein.
Vjesnik, neue Serie, IX. Bd., 1906/7 (1907).

Agram: Kroatische naturwissenschaftliche Gesellschaft.
Glasnik, XVIII. Jahrgang 1906, 2. Hälfte.
Glasnik, XIX. Jahrgang 1907.

Agram: Südslavische Akademie der Wissenschaften.
Jahresbericht (Ljetopis) für das Jahr 1906 (1907).
Jahrbuch (Rad) 165, 166 (math.-naturw. Abt. 39, 40) 1906.
Jahrbuch (Rad) 169 (math.-naturw. Abt. 41) 1907.

Albany: University of the State of New-York.

Albuquerque: University of New-Mexiko.
Bulletin of the Hadley Climatological Laboratory, Vol. I, 1899, Vol. II, Part. 1, 1900, Part. 2, 1903, Vol. III, Nr. 1—11, 1901—1905.
Bulletin of the University of New-Mexiko Nr. 41, 42 (Educational series, Vol. I, Art. 1, 2) 1906; Nr. 43 (Catalogue 1906—1907).

Amsterdam: Königliche Akademie der Wissenschaften.
Verhandelingen, 1. Sect., T. IX, Nr. 4, 1907.
Verhandelingen, 2. Sect., T. XIII, Nr. 1, 1906; Nr. 2, 3, 1907.
Verslag, T. XV, 1., 1906; 2., 1907.
Jaarboek 1906 (1907).

Annaberg: Verein für Naturkunde.

Ann Arbor: University of Michigan.

Augsburg: Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben und Neuburg a. V.
XXXVII. Bericht, 1906.

Baltimore: Johns Hopkins University.
The Johns Hopkins University Circular, 1906, Nr. 3, 4, 5, 7, 9, 10.
The Johns Hopkins University, 1907, Nr. 1, 2, 3, 4, 6.

Basel: Naturforschende Gesellschaft.
Verhandlungen, Bd. XIX, Heft 1 und 2, 1907.

Batavia: Kon. Natuurkundige Vereeniging in Nederl-Indië.
Natuurkundig Tijdschrift, LXVI, 1907.

Bautzen: Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis".

Belgrad: Naturhistorisches Museum (Muzej srbske zemlje).
Museum der serbischen Länder, S. A. aus XVII, XVIII und XIX des „Godišnjak" (Jahrbuch der serbischen Akademie), 3 Hefte, 1903—1906.
Materialien für die Fauna von Alt-Serbien und Makedonien, S. A. aus dem „Provestni Glasnik", Belgrad 1907.

Belgrad: Serbische Geologische Gesellschaft.

Bergen: Bergens Museum.
Aarbog 1906, 3. Heft (1907), 1907, 1. und 2. Heft.
Aarsberetning for 1906 (1907).
Meeresfauna von Bergen, Heft 2 und 3, 1907.
Account of the Crustacea of Norway, Vol. V, Copepoda, Parts. XVII—XX, 1907.

Berkeley: University of California.
Publications, Botany, Vol. II, Nr. 12, 13, 1906.

Berlin: Gesellschaft naturforschender Freunde.

Berlin: Kgl. preußisches meteorologisches Institut.
Ergebnisse der Niederschlagsbeobachtungen im Jahre 1903 und 1904.
Ergebnisse der Gewitterbeobachtungen in den Jahren 1901 und 1902.
Deutsches meteorologisches Jahrbuch für 1901, Heft III; 1905, Heft II; 1906, Heft I.
Internationaler meteorologischer Kodex, 1907.
Bericht über die Tätigkeit des kgl. preuß. meteorolog. Institutes im Jahre 1906.

Berlin: Redaktion der „Entomologischen Literaturblätter" (R. Friedländer).
Literaturblätter, Jahrg. VII, 1907.

Berlin: Naturae novitates (R. Friedländer).
Jahrg. XXIX, 1907.

Berlin: Botanischer Verein der Provinz Brandenburg.
Verhandlungen, Jahrg. XLVIII, 1906.

Bern: Schweizerische entomologische Gesellschaft.
Mitteilungen, Bd. XI, Heft 5, 1906; Heft 6, 1907.

Bern: Schweizerische naturforschende Gesellschaft.
Verhandlungen der 89. Jahresversammlung in St. Gallen, 1906.

Bern: Naturforschende Gesellschaft.
Mitteilungen, Jahrg. 1905, Nr. 1591—1628.

Bonn: Naturhistorischer Verein der preuß. Rheinlande und Westphalens.
Sitzungsberichte, 1906, 2. Hälfte.
Verhandlungen, Jahrg. LXIII, 1906, 2. Hälfte.

Bonn: Niederrheinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.

Bordeaux: Société des Sciences Physiques et Naturelles de Bordeaux.

Bordeaux: Société Linnéenne.
Actes, Vol. LX (6. Ser., T. X), 1905; Vol. LXI (7. Ser., T. I), 1906.

Boston: Society of Natural Hystory.

Boulder: The University of Coloredo.
Studies, Vol. IV, Nr. 1, 1906; Nr. 2, 3, 4, 1907.

Braunschweig: Verein für Naturwissenschaft.

Bremen: Naturwissenschaftlicher Verein.
Abhandlungen, Bd. XIX, Heft 1, 1907.
Brescia: Ateneo di Brescia.
Breslau: Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur.
84. Jahresbericht, 1906.
Literatur der Landes- und Volkskunde der Provinz Schlesien, 1904—1906.
Brooklyn: Museum of the Brooklyn Institute of Arts and Sciences.
Bulletin, Vol. I, Nr. 4, 1904; Nr. 9, 1906; Nr. 10, 1907.
Brünn: Naturforschender Verein.
Verhandlungen, Bd. XIV, 1905.
24. Bericht der meteorologischen Kommission.
Brünn: Lehrerklub für Naturkunde (Sektion des Brünner Lehrervereines).
Bericht über das Jahr 1906.
Brüssel: Société Royal de Zoologique et Malacologique de Belgique.
Brüssel: Société Royal de Botanique de Belgique.
Bulletin, Année 1906, Fasc. 1, 2, 3, 4.
Brüssel: Société Belge de Microscopie.
Annales T. XXVII, Fasc. 2, 1906; T. XXVIII, Fasc. 1 und 2, 1907.
Brüssel: Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts.
Annuaire, 1907.
Bulletin de la classe des Sciences, 1906, Nr. 11 und 12; 1907, Nr. 1—8.
Brüssel: Société entomologique de Belgique.
Annales T. L, 1906.
Budapest: Kgl. ung. Reichsanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.
Beobachtungstabellen, 1907, Nr. 111.
Jahrbücher, Bd. XXXIV, 1904, 4. T.; Bd. XXXV, 1905, T. 1, 2, 3.
Budapest: Königl. ungarische Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
Budapest: Ungarische ornithologische Zentrale.
„Aquila", XIV, 1907.
Budapest: Zoologische Sektion des Ungarischen National-Museums.
Annales historico-naturales Musei nationalis Hungariae, Bd. V, Nr. 1, 2, 1907.
Budapest: Kgl. ung. Geologische Anstalt.
Földtani Közlöny, Bd. XXXVI, Heft 6—12, 1906; Bd. XXXVII, Heft 1—8. 1907.
Jahresbericht der geolog. Anstalt für 1905.
Mitteilungen aus dem Jahrbuch der kgl. ung. geolog. Anstalt, Bd. XV, Nr. 4, 1907; Bd. XVI, Nr. 1, 1907.
Geologische Karte von Örkös, Magura und Abrudbanya, 3 Stück, 1905.
Publikationen: Alexander von Kalecsinszky: Die untersuchten Tone der Länder der ungarischen Krone, 1906.
Budapest: Redaktion der ungar. botan. Blätter (Magyar botanikai Lapok).
Jahrg. V, Nr. 11/12, 1906; Jahrg. VI, Nr. 1—10, 1907.
Budapest: Redaktion des „Rovartani Lapok".
Rovartani Lapok, Jahrg. XIV, Nr. 1—10, 1907.
Budweis: Städtisches Museum.
Bericht 1906.

„Publikationen aus den Sammlungen des städtischen Museums in Budweis", Taf. 39—48, 1907.

„Die Kupferstich-Sammlung aus dem Privatbesitz des Kaufmannes Herrn Karl Kneißl", 1907.

Buenos Aires: Deutscher wissenschaftlicher Verein.

Dr. K. Stöpel, Eine Reise in das Innere der Insel Formosa und die erste Besteigung des Niitakayama (Mount Morrison), 1898 (1905).

Buenos Aires: Museo Nacional.

Annales, Ser. III, T. VI, 1906, T. VIII, 1906.

Buitenzorg (Java): Departement für Landwirtschaft:

Verslag omtrendt de te Buitenzorg Gevestigde Technische Afdeelingen van het Departement van Landbouw, 1905.

Jaarboek van het Departement van Landbouw in Nederlandsch-Indië, 1906.

Bulletin, Nr. IX (Microbiologie III), 1907; Nr. X (Plantes papuanae), 1907.

Calcutta: Asiatic Society of Bengal.

Calcutta: Indian Museum.

Records of the Indian Museum, Vol. I, pt. 1—3, 1907.

Aids to the identification rats cornected with Plague in India, 1907.

Memoirs of the Indian Museum, Vol. I, pl. 1, 1907.

Cambridge (Massachusetts): **Museum of comparative Zoology, at Harvard College.**

Bulletin, Vol. XLVIII, Nr. 4, 1907; Vol. L, Nr. 6, 7, 8, 9, 1907; Vol. LI, Nr. 1—6, 1907.

Cape Town (Kapstadt): **Geological Commission of the Colony of the Cape of good Hope.**

Annual Report of the gelog. Commission IX, 1904, XI, 1906.

Annales of South African Museum, Vol. VI, Part. VII.

Geological Map of the Colony of the Cape good Hope, Sheet II, IV, XLV, 1907.

Cassel: Verein für Naturkunde.

Abhandlungen und Berichte, Band LI, 71. Vereinsjahr, 1907.

Catania: Società degli Spettroscopisti Italiani.

Memorie, Vol. XXXVI, Disp. 1—12, 1907.

Chapel-Hill: Elisha Mitchel Scientific Society. North Carolina.

Journal, Vol. XXII, Nr. 4, 1906; Vol. XXIII, Nr. 1—3, 1907.

Chemnitz: Naturwissenschaftliche Gesellschaft.

Cherbourg: Société nationale des sciences naturelles et mathematiques.

Memoires, T. XXXV, 1905—06.

Chicago: Field Columbian Museum.

Zoological Ser., Vol. VIII, 1907. (Public. No. 115.)

Botanical Ser., Vol. II, Nr. 4 und 5, 1907. (Public. Nr. 117 und 118.)

Geological Ser., Vol. III, Nr. 5, 1907. (Public. Nr. 120.)

Report Ser., Vol. III, Nr. 1, 1907. (Public. Nr. 119.)

Christiania: Editorial-Comitee of „The Norwegian Nord Atlantic Expedition.

Christiania: Königl. norwegische Universität.

Christiania: Norges Geografiske Opmaaling.

Chur: Naturforschende Gesellschaft Graubündens.
Jahresberichte, n. Folg., Bd. XLVIII, 1905—06; Bd. XLIX, 1906—07.
Cincinnati: Society of Natural History.
Cincinnati: Lloyd Library of Botany, Pharmacy and Materia Medica.
Bulletin (Reproduct. Ser. Nr. 5), Nr. 9, 1907.
Mycological Notes, Nr. 24, 1906; Nr. 25 und 26, 1907.
C. G. Lloyd: „The Nidulariaceae" 1906. — „The Phalloids of Australasia" 1907.
Coimbra: Sociedade Broteriana.
Bolletin, XXII, 1906.
Cordoba (Argentinien): **Academia National de Ciencias.**
Danzig: Naturforschende Gesellschaft.
Schriften, n. Folg., Bd. XII, 1, 1907.
Davenport: Academy of Natural Sciences.
Proceedings, XI, Seite 1—417.
Denver: Colorado Scientific Society.
Proceedings, Vol. VIII, Seite 183—246, 257—314.
Des Moines: Jowa Geological Survey.
Annual Report, Vol. XVI, 1905.
Dijon: Académie des Sciences, Arts et belles lettres.
Mémoires, 4. Ser., T. X, années 1905—06.
Dresden: Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Iris".
Sitzungsberichte 1906 und Januar-Juni 1907.
Dresden: Gesellschaft „Flora" für Botanik und Gartenbau.
Dresden: Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
Jahresbericht 1905—06.
Dublin: The Royal Irish Academy.
Proceedings, Section A, Vol. XXVI, Nr. 2, 1906; Vol. XXVII, Nr. 1—7, 1907; Section B, Vol. XXVI, Nr. 7—10, 1907; Section C, Vol. XXVI, Nr. 12—16, 1907 (mit Titel, Inhalt und Register).
Dublin: Royal Dublin Society.
Scientific Proceedings, Vol. XI, n. S., Nr. 13—20.
Economie Proceedings, Vol. I, Nr. 9—11.
Scientific Transactions, Vol. IX, Ser. II, Nr. 6, 1907.
Dürkheim a. d. Hart: Naturwissenschaftlicher Verein der Rheinpfalz.
Mitteilungen der Pollichia, Jahrg. XLIII, Nr. 22, 1906.
E. Ebler: Der Arsengehalt der Maxquelle in Bad Dürkheim, Heidelberg 1907.
Herm. Zwick: Grundlagen einer Stabilitätstheorie für passive Flugapparate (Gleitflieger) und für Drachenflieger.
Edinburgh: Botanical Society, Royal Botanik Garden.
Edinburgh: Geological Society.
Edinburgh: Royal Society of Edinburgh.
Transactions, Vol. XLI, Part. 3, 1904—05; Vol. XLV, Part. 1, 1905—06, Part. 2 und 3, 1907.
Proceedings, Vol. XXVII, Nr. 1, 1906—07; Nr. 2—5, 1907.

Elberfeld: Naturwissenschaftlicher Verein.

Erlangen: Physikalisch-medizinische Societät.

Sitzungsberichte, Bd. XXXVIII, 1906.

Fiume: Naturwissenschaftlicher Klub.

Florenz: Società Entomologica Italiana.

Bullettino, Jahrg. XXXVIII, Trimest. 1—2, 1906.

Florenz: Reg. Stazione di Entomologia Agraria.

Giornale entomologica: „Redia", Vol. III, Fasc. 2, 1905; Vol. IV, Fasc. 1, 1907.

Frankfurt a. M.: Physikalischer Verein.

Jahresbericht 1905—06.

Frankfurt a. M.: Senkenbergische Naturforschende Gesellschaft.

Bericht 1907.

Festschrift zur Erinnerung an die Eröffnung des neuerbauten Museums 1907.

Frankfurt a. O.: Naturwissenschaftlicher Verein des Regierungsbezirkes Frankfurt.

Frauenfeld: Thurgauische Naturforschende Gesellschaft.

Freiburg: Naturforschende Gesellschaft.

Berichte, Bd. XV, 1907.

Fulda: Verein für Naturkunde.

Genf: Société de Physique et d'Histoire naturelle.

Compte Rendu des séances, Bd. XXIII, 1906.

Genf: Direction du Conservatoire et du Jardin Botanique.

Giessen: Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.

Bericht, n. Folg., Naturwissenschaftliche Abteilung, Bd. I (1904—06), 1907.

Medizinische Abteilung, Bd. II, 1907.

Glasgow: Natural History Society.

Transactions, Vol. VII, n. S., Part. 3, 1904—05 (1907).

Göteborg: Kungl. Vetenskaps-och Vitterhets-Samhälle.

Handlingar, Bd. VII, 1906; VIII, 1906; IX, 1906.

Göttingen: Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.

Nachrichten, math.-phys. Kl., Heft 5, 1906; Heft 1—4, 1907.

Geschäftliche Mitteilungen, Heft 2, 1906 (1907); Heft 1, 1907.

Göttingen: Mathematischer Verein an der Universität Göttingen.

Graz: K. k. steiermärkische Gartenbau-Gesellschaft.

Mitteilungen, Jahrg. 1907.

Graz: Steiermärkischer Gebirgsverein.

Graz: Verein der Ärzte in Steiermark.

Mitteilungen, Jahrg. XLIII, 1906.

Greifswald: Geographische Gesellschaft.

Jahresbericht X, 1905—06. Festschrift zum 25jährigen Bestehen.

Bericht über die Tätigkeit der Gesellschaft in den ersten 25 Jahren ihres Bestehens. 1907.

Guben: Internationaler entomologischer Verein.

Entomologische Zeitschrift, Jahrg. XX, Nr. 31—42, 1907.

Internationale entomologische Zeitschrift, Jahrg. I, Nr. 1–39, 1907.

Halifax: Nova Scotian Institute of Natural History.

Halle a. d. S.: Naturwissenschaftlicher Verein für Sachsen und Thüringen.
Zeitschrift für Naturwissenschaften, Bd. LXXVIII, Heft 4—6, 1905—06; Bd. LXXIX, Heft 1—4, 1907.

Halle a. d. S.: Verein für Erdkunde.
Mitteilungen, Jahrg. XXXI, 1907.

Halle a. d. S.: Kaiserl. Leop. Deutsche Akademie der Naturforscher.
„Leopoldina", amtl. Organ, Bd. XLIII, 1907.

Hallein: Ornithologisches Jahrbuch.
Jahrg. XVIII, Heft 1—6, 1907.

Hamburg: Verein für Naturwissenschaftliche Unterhaltung.
Verhandlungen, 1905—07 (1907).

Hamburg: Naturwissenschaftlicher Verein.
Verhandlungen, 3. Folge, Bd. XIV, 1906.
Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften: Bd. XIX, Heft 1, 1907 (W. Michaelsen: Oligochaeten von Australien); Heft 2, 1907 (R. Timm: Beiträge zur Kenntnis unserer Moosflora).

Hanau a. M.: Wetterauische Gesellschaft für die gesamte Naturkunde.

Hannover: Naturhistorische Gesellschaft.

Haarlem: Fondation de G. Teyler van Hulst.
Archives du Musée Teyler, Ser. II, Vol. X, Nr. 4, 1907 u. Vol. XI, Nr. 1, 1907.

Haarlem: Société Hollandaise des Sciences.
Archives Néerlandaises, Ser. II, T. XII, Nr. 1—5, 1907.

Heidelberg: Naturhistorisch-medizinischer Verein.
Verhandlungen, n. Folg., Bd. VIII, Heft 3, 4. 1907.

Helsingfors: Societas pro fauna et flora fennica.
Meddelanden, 31, 1904—05; 32, 1905—06.
Acta, 27, 28, 1905—06.

Helsingfors: Geographischer Verein in Finnland.

Hermannstadt: Verein für siebenbürgische Landeskunde.
Archiv, n. Folg., Bd. XXXIV, Heft 1, 2, 1907.
Verhandlungen und Mitteilungen, Bd. LV, 1905; LVI, 1906.

Hirschberg: Riesengebirgs-Verein.
Wanderer im Riesengebirge, Jahrg. XXVII, 1907.

Hof: Nordoberfränkischer Verein für Natur-, Geschichts- und Landeskunde.

Igló: Ungarischer Karpathen-Verein.
Jahrbuch XXXIV, 1907.

Innsbruck: Ferdinandeum.
Zeitschrift, 3. Folg., Heft 51, 1907.

Innsbruck: Naturwissenschaftlich-medizinischer Verein.
Berichte, Bd. XXX, 1905—06 und 1906—07.

Jena: Geographische Gesellschaft für Thüringen.
Mitteilungen, Bd. XXV, 1907.

Jena: Medizinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft.

Jurjew (Dorpat): Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität.
Sitzungsberichte, Bd. XV, Nr. 2—4, 1906; Bd. XVI, Nr. 1, 1907.

Karkow: Société des Naturalistes a l'Université Impérial.

Karlsruhe: Badischer zoologischer Verein.

Karlsruhe: Naturwissenschaftlicher Verein.

Kiel: Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein.
Schriften, Bd. XIII, Heft 2, 1906.

Kiew: Société des Naturalistes.
Schriften (Zapiski), T. XX, Heft 2, 1906.

Klagenfurt: Naturhistorisches Landesmuseum.
„Carinthia" II, Jahrg. LXXXVII, Nr. 1—4, 1907.

Klausenburg: Medizinisch-naturwissenschaftliche Sektion des Siebenbürgischen Museum-Vereines.

Königsberg i. Pr.: Physikalisch-ökonomische Gesellschaft.
Schriften, Jahrg. XLVII, 1906.

Kopenhagen: Académie royale des sciences et des lettres.
Bulletin, 1906, Nr. 6; 1907, Nr. 1—4.

Krakau: Akademie der Wissenschaften.
Katalog, T. VI, Heft 1, 2, 1906.
Anzeiger, 1906, Nr. 4—10; 1907, Nr. 1—8.

Kyota (Japan): College of Science and Engineering.
Memoires, Vol. I, Nr. 3, 1906—1907.

Laibach: Museal-Verein für Krain.
Mitteilungen, Jahrg. XX, Heft 1—6, 1907.
Izvestja, XVII, Nr. 1—5, 1907.

Landshut: Naturwissenschaftlicher (botanischer) Verein.

La Plata (Argentinien): Direccion general de Estadistica de la Provincia de Buenos Aires.
Boletin mensual, Anno VII, Nr. 77, 1906; VIII, Nr. 78, 79, 1907.

Lausanne: Société Vaudoise des Sciences Naturelles.
Bulletin, Vol. XLII, Nr. 157, 1906; Vol. XLIII, Nr. 158, 159, 160, 1907.

Lausanne: Institut Agricole.
Statistique agricole de 1906.

Leipa: Nordböhmischer Exkursions-Klub.
Mitteilungen, Jahrg. XXIX, Heft 4, 1906; Jahrg. XXX, Heft 1—4, 1907.
Karl von Zimmermann: Die Sand- und Kiesböden Nordböhmens.

Leipzig: Königl. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften.
Berichte über die Verhandlungen, Bd. LVIII, 6—8, 1906; Bd. LIX, 1—3, 1907.
Jahresbericht der fürstlich Jablonowskischen Gesellschaft für 1907.

Leipzig: Naturforschende Gesellschaft.
Sitzungsberichte, Jahrg. XXXIII, 1906.

Lima: Cuerpo de Ingenieros de Minaos del Peru.
Boletin, Nr. 41, 44, 45, 46, 1906; 47, 48, 49, 51, 52, 54, 1907.

Linz: Verein für Naturkunde in Österreich ob der Enns.
XXXVI. Jahresbericht, 1907.

Linz: Museum Francisco-Carolinum.
LXV. Jahresbericht, 1907.
Beiträge zur Landeskunde, 59. Lieferung.

Lissabon: Société portugaise des Sciences Naturelles.
Bulletin, Vol. I, Fas. 1, 2.

Liverpool: Biological Society.
Proceedings and Transactions, Vol. IX—XX, 1895—1906; XXI, 1906—1907.

London: Linnean Society.
The Journal, Vol. XXXVIII, Nr. 263, 264, 1907.
Proceedings, 119. Sess., Oktober 1907.
List. 1907—1908.

London: British association for the Advancement of Science.
Report, 1906.

London: The Royal Society.
Proceedings, Ser. A, Vol. LXXVIII, Nr. 526, 1907; Vol. LXXIX, Nr. 527, 535, 1907.
Proceedings, Ser. B, Vol. LXXIX, Nr. 528, 529, 531, 532, 533, 534, 535, 1907.
Year-Book, 1907.
Reports of the Commission .... of Mediterranean Fever, Nr. 5—7, 1907.

London: Geological Society.
Abstracts of the Proceedings, Session 1906—1907, Nr. 833—848.

Lüneburg: Naturwissenschaftlicher Verein für das Fürstentum Lüneburg.
XVII. Jahresheft, 1905—1907.

Lund: Königliche Universität.

Luxemburg: Verein Luxemburger Naturfreunde.
Mitteilungen aus den Vereinssitzungen, Jahrg. XVI, 1906.

Luxemburg: Société G.-D. de Botanique.

Luxemburg: Institut Grand-Ducal de Luxemburg (Sect. des Sciences Natur.).
Archives trimestrielles, Fasc. II, IV, 1906.

Luzern: Naturforschende Gesellschaft.

Lyon: Société Botanique.
Annales T. XXX, 1905 (enthaltend Notes et Mémoires, Compt. rend. des séances, 1—2, 1905); T. XXXI, 1906 (Notes et Mémoires, Compt. rend. des séances, 1—2, 1906).

Lyon: Société Linnéenne.
Annales, Bd. LII, n. S., Année 1905; LIII, 1906.

Lyon: Société d'Agriculture, Sciences et Industrie de Lyon.
Annales, 1905 und 1906.

Madison: Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters.

Magdeburg: Naturwissenschaftlicher Verein.

Magdeburg: Museum für Natur- und Heimatkunde.

Mailand: Reale Instituto Lombardo di Science e Lettere.
Rendiconti, Ser. II, Vol. XXXIX, Fasc. 17—20, 1906; Vol. XL, Fasc. 1—16, 1907.

Mailand: Società Italiana di Science Naturali.
Atti, Vol. XLV, Fasc. 4, 1907; Vol. XLVI, Fasc. 1, 2, 1907.

Mannheim: Verein für Naturkunde.
71. und 72. Jahresbericht, 1904—1905 (1906).

Marburg a. L.: Gesellschaft zur Förderung der gesamten Naturwissenschaften.
Sitzungsberichte, Jahrg. 1906.

Marburg a. L.: Mathematisch-physikalischer Verein an der Universität.

Marseille: Faculté des Sciences.

Massachusetts: Tufts College.

Meißen: Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Iris".
Zusammenstellung der Monats- und Jahresmittel der Wetterwarte Meißen im Jahre 1906.

Mexiko: Instituto Geologico (nacional) de Mexico.
Boletin, N. XXII, 1906; N. XXIV, 1906.

Milwaukee: Natural-History Society of Wisconsin.
Bulletin, n. S., Vol. V, Nr. 1—3, 1907.
Annual Report, XXV, 1906—1907.

Moncalieri: Osservatorio del Real Collegio Carlo Alberto.
Bolletino Meteorologico e Geodinamico, Dez. 1906; Jänner, April—Mai, Juni—Juli, August—September, Oktober—November 1907.
Boddaert, D.: Misme magnetiche nei Dintorni di Torino, de dinazione e Indinazione. Turin 1907.

Montevideo: Museo Nacional.
Annales, Vol. VI (Flora Uruguayana, T. III, Entr. 2), 1907.

Moskau: Société Imperiale des Naturalistes.
Bulletin, Nr. 4, 1905; Nr. 1—4, 1906.

München: Königl. Bayrische Akademie der Wissenschaften.
Sitzungsberichte, Heft 1, 2, 1907.

München: Bayrische Botanische Gesellschaft zur Erforschung der heimischen Flora.
Mitteilungen, Bd. II, Nr. 2—4, 1907.
Berichte, Bd. XI, 1907.

München: Deutscher und Österreichischer Alpenverein.
Mitteilungen, 1907.
Zeitschrift, Bd. XXXVIII, 1907.

München: Geographische Gesellschaft.
Mitteilungen, Bd. II, Heft 1, 2, 1907.

München: Ornithologische Gesellschaft.
Verhandlungen, Bd. VI, 1905.

München: Gesellschaft für Morphologie und Physiologie.
Sitzungsberichte, Titel, Inhalt und letzte Seite zu Bd. XXI, 1905; Bd. XXII, 1906; Bd. XXIII, Nr. 1, 1907.

Münster: Westphälischer Provinzial-Verein für Wissenschaft und Kunst.

Nancy: Société des Sciences de Nancy.
Bulletin des séances, Ser. III, T. VII, Fasc. 1—3, 1906; T. VIII, Fasc. 1, 1907.

Nantes: Société des Sciences Naturelles de l'Quest de la France.
Bulletin, Ser. II, T. VI, Trim. 1—4, 1906.

Neapel: Società Reale di Napoli.
Rendiconti, Ser. 3, Vol. XII, Fasc. 9—12, 1906; Vol. XIII, Fasc. 1—7, 1907.

Neapel: Società Africana d'Italia.
Bolletino, XXVI, Fasc. 1—6, 8—10, 1907.

Neisse: Philomathie.

Neuchâtel: Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles.

New-York: New-York State Museum.
Report, LVII, Part. 1—4, 1904; LVIII, Part. 1—5, 1904.

New-York: American Museum of Natural History.
Bulletin, Vol. XXII, 1906.
Annual Report, 1906.

New-York: Botanical Garden.
Bulletin, Vol. IV, Nr. 14, 1907; Vol. V, Nr. 17, 1907.

Nürnberg: Naturhistorische Gesellschaft.
Abhandlungen, Bd. XVI, 1906.
Jahresbericht für 1905.

Oberlin (Ohio): Oberlin College Library.
The Wilson Bulletin (old Ser., Vol. XIX), n. S., Vol. XIV, Nr. 1, 2.

Odessa: Société des Naturalistes de la Nouvelle-Russie.

Ogyala: Bibliothek des Königlichen Ungar. meteorologischen und erdmagnetischen Observatoriums.

Olmütz: Naturwissenschaftliche Sektion des Vereines „Botanischer Garten".

Osnabrück: Naturwissenschaftlicher Verein.

Ottawa: Royal Society of Canada.
Proceedings and Transactions, II. Ser., Vol. XII, 1906.

Paris: Société Entomologique de France.
Bulletin, 1906, Nr. 21, 1907, Nr. 1—18.

Paris: Société Zoologique de France.

Paris: Redaction de „La Feuille des Jeunes Naturalistes".
Revue mens. d'Histoire natur., Ser. IV, Année XXXVII, Nr. 435—446, 1907.

Passau: Naturwissenschaftlicher Verein.

Perugia: Universita di Perugia: Facoltà di Medicina.

Petersburg: Académie Impériale des Sciences.
Bulletin, Ser. V, T. XXII, 1905; T. XXIII, 1905; T. XXIV, 1906; Ser. VI, 1907; Nr. 1—18.
Travaux du Musée botanique, I, 1902; II, 1905; III, 1907.
Schedae ad Herbarium Florae Rossicae, IV, 1902; V, 1905.

Petersburg: Comité Géologique.
Memoires, n. S., Nr. 18, 1905; 16, 21, 23—27, 29, 1906; 31, 33, 1907.
Bulletin, XXIV, Nr. 1—10, 1905; XXV, Nr. 1—9, 1906.

Petersburg: Jardin Impérial de Botanique.
Acta Horti Petropolitani, T. XXVII, Fasc. 1, 1907; T. XXV, Fasc. 2, 1907.

Petersburg: Kaiserliche russische mineralogische Gesellschaft.
Verhandlungen, Ser. II, Bd. XLIV, Lief. 1, 2, 1906.

Petersburg: Société Impériale des Naturalistes de St. Petersburg (kais. Universität).

Compt. rend. des séances 1906, Nr. 7—8; 1907, Nr. 1—4.

Journal botanique der bot. Sekt., Jahrg. I, Nr. 3—6, 1906; II, Nr. 1, 2, 1907.

Travaux, Section de Géologie et de Mineralogie, XXXIV, 5, 1906.

Section de Zoologie et de Physiologie, Nr. 17, 1907.

Philadelphia: Academy of Natural Sciences.

Proceedings, Vol. LVIII, Part. 2, 3, 1906; Vol. LIX, Part. 1, 1907.

Philadelphia: University of Pensylvania.

Philadelphia: Wagner Free Institute.

Pisa: Società Toscana di Scienze Naturali.

Atti, Processi verbali, Vol. XVI, Nr. 1—5.

Atti, Memorie, Vol. XXII, 1906.

Portici: Laboratorio di zoologia e agraria della R. Scuola Superiore di Agricoltura.

Prag: Königl. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften.

Jahresbericht 1906.

Sitzungsberichte, mathem.-naturw. Kl., 1906.

Prag: Naturwissenschaftlich-medizinischer Verein für Böhmen „Lotos".

Sitzungsberichte, Jahrg. 1906, n. Folg., Bd. XXVI (d. g. Reihe 54. Bd.).

Naturwissenschaftliche Zeitschrift „Lotos", n. Folg., Bd. I (d. g. R. 55. Bd.), 1907.

Prag: Verein Böhmischer Mathematiker und Physiker.

Zeitschrift (Časopis), XXXVI, Nr. 3, 4, 1906; Nr. 5, 1907. — XXXVII, Nr. 1, 2, 1907.

Prag: Societas entomologica Bohemiae.

Acta, Bd. III, Heft 3, 4, 1906. — Bd. IV, Heft 1—3, 1907.

Preßburg: Verein für Natur- und Heilkunde.

Regensburg: Königl. Bayrische Botanische Gesellschaft.

Regensburg: Naturwissenschaftlicher Verein.

Reichenberg: Verein der Naturfreunde.

Rennes: Université de Rennes.

Travaux scientifiques, V und V, 2, 1906.

Riga: Naturforscher-Verein.

Korrespondenzblatt, XLIX, 1906; L, 1907.

Rio de Janeiro: Museu Nacional.

Rom: Reale Accademia dei Lincei.

Rendiconti, I. Sem., Vol. XVI, 1907.

Rendiconti bimens., II. Sem., Vol. XVI, 1907.

Rom: R. Comitato Geologico d'Italia.

Bollettino, Vol. XXXVII, Nr. 3, 4, 1906; Vol. XXXVIII, Nr. 1, 2, 1907.

Rom: Società Zoologica Italiana.

Bollettino, Ser. II, Vol. VII, Fasc. 7—9, 1906; Vol. VIII, Fasc. 1—9, 1907.

Rom: Specola Vaticana.

Rostock: Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg.

Archiv, Jahrg. LX, II. Abt., 1906; Jahrg. LXI, 1907.

Rovereto: J. R. Accademia degli Agiati.
Atti, Ser. III, Vol. XII, Fasc. 1—4, 1906; Vol. XIII, Fasc. 1, 2, 1907.
Rovereto: Museo civico.
Salzburg: Gesellschaft für Salzburger Landeskunde.
Mitteilungen, XLVII, 1907.
St. Gallen: Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
Jahrbuch 1905.
St. Louis: Academy of Sciences of St. Louis.
Transactions, Vol. XV, Nr. 6, 1906; Vol. XVI, Nr. 1—7, 1906.
St. Louis: Missouri Botanical Garden.
Annual Report, XVII, 1906.
Santiago de Chile: Société Scientifique de Chile.
Tome XV, 3, 4, 5, Livr., 1905.
Sao Paulo: Museu Paulista.
Sao Paulo: Sociedade Scientifica de Sao Paulo.
Sarajevo: Bosnisch-herzegowinisches Landes-Museum.
Glasnik, XIX, Nr. 1—3, 1907.
Wissenschaftliche Mitteilungen aus Bosnien und der Herzegowina, Bd. IX, 1904; Bd. X, 1907.
Sion: Société Murithienne du Valais.
Bulletin, Fasc. XXXIV, 1905—1906 und Supplément.
Sofia: Société Bulgare des Sciences Naturelles.
Springfield (Missouri): **Springfield Museum of Natural History.**
Report 1907.
Stavanger: Stavanger Museum.
Aarshefte, XVII, für 1906.
Stockholm: Entomologiska Föreningen.
Entomologisk Tidskrift, XXVIII, Nr. 1—4, 1907.
Stockholm: Geologiska Föreningen.
Förhandlingar, Bd. XXIX, Heft 1—7, 1907.
Stockholm: Königl. Schwedische Akademie der Wissenschaften.
Arkiv för Matematik, Astronomi och Fysik, Bd. III, Heft 2—4, 1907.
Arkiv för Kemi, Mineralogi och Geologi, Bd. II, Heft 4—6, 1907.
Arkiv för Botanik, Bd. VI, Heft 3—4, 1907.
Arkiv för Zoologi, Bd. III, Heft 3—4, 1907.
Handlingar, Bd. XLI, Nr. 4; XLII, Nr. 2—9, 1907.
Observations météorologiques Suédoises, Ser. II, Vol. XLVIII, Bd. 34, 1906.
Meddelanden fran K. Vehenskaps akademiens Nobelinstitut, Bd. I, Nr. 7.
Les Prix Nobel en 1902, en 1904, en 1905, Suplément 1907.
Soeriges offentlige Bibliothek, Accessions-Katalog Nr. 20, 1905.
Arsbok, 1907.
Stockholm: Königl. Schwedische Öffentliche Bibliothek.
Stockholm: Svenska Turist Föreningen.
Wegweiser Nr. 28.
Winter in Schweden.
Aarskrift 1907.

Straßburg: Kaiser Wilhelms-Universität.

Inaugural-Dissertationen.

Algermissen Josef: Über das statische Funkenpotential bei großen Schlagweiten und das Verhältnis von Spannung und Schlagweite für schnelle Schwingungen. 1905.

Andriessen Karl: Über Erzeugnisse kongruenter Grundgebilde. 1906.

Brittlebank Cecil: Über Thioharnstoffcuprosalze. 1905.

Büchel Hermann: Über ein nicht holonomes System: Die Rollbewegung einer Kugel in einer Kugelschale. 1906.

Ecker Oskar: Über das Verhalten der α-, β-, γ-, δ-ungesättigten Ketone bei der Reduktion. 1906.

Herder Max: Über einige neue allgemeine Alkaloidreagentien und deren mikrochemische Verwendung. 1906.

Kiefer Karl Ludwig: Über Strahlenkongruenzen zweiter Klasse, fünfter und niedrigerer Ordnung. 1905.

Kutscherow Michael: Zur Kenntnis der Metallnitrosoverbindungen. 1906.

Landers Hermann: Über ein Aufspaltungsprodukt des Furfurnitroaethylens. 1905.

Lehmann Ernst: Über den Bau und die Anordnung der Gelenke der Gramineen. 1906.

Ludwig Alfred: Beiträge zur Kenntnis der δ- und β-Anisallävulinsäure. 1905.

Madelung Walter: Über Tetraphenyl-p-xylylen, Beiträge zur Kenntnis des Dimethylenchinons. 1905.

Mangelsdorf Ernst: Eine neue Abbildung des linearen Strahlenkomplexes auf dem Punktraum. 1906.

May Otto: Chemisch-pharmakognostische Untersuchung der Früchte von Sapindus Rarak DC. 1905.

Meyer Peter: Beweis eines von Euler entdeckten Satzes, betreffend die Bestimmung von Primzahlen. 1906.

Müller Friedrich Theodor: Die Eisenerzlagerstätten von Rothau und Framont im Breuschtal (Vogesen). 1905.

Pleakers Alexander: Zur Kenntnis der komplexen Quecksilberverbindungen. 1906.

Pudschics Paul: Zur Kenntnis der Kupferammoniaksalze.

Rehfeld Camillo: Über Klassenbildung und Klassenzahl in algebraischen Funktionenkörpern. 1906.

Rose Wilhelm: Die Überführung von Zimmtaldehyd in Hydrozimmtsäure durch eine Verschiebung der Doppelbindung. 1906.

Schneider Franz Josef: Über einige Kondensationsprodukte des Ortho-Phtalaldehyds. 1905.

Schroeder August: Beiträge zur Kenntnis einiger ausländischer Fette und Öle. 1905.

Schultze Willi: Beiträge zur Kenntnis des Harzöles. 1905.

Simmer August: Über das Verhalten der Alkoloidsalze und anderer organischer Substanzen zu den Lösungsmitteln der Perforations-

methode, insbesondere Chloroform, sowie über Reduktionswirkungen der Alkaloide. 1906.

Vockerodt Leonhard: Über die Entwicklung von Thetaquotienten in unendliche Reihen. 1905.

Weiß Hermann: Pharmakognostische und phytochemische Untersuchung der Rinde und der Früchte von Aegiceras majus G., mit besonderer Berücksichtigung des Saponins. 1906.

Weygandt Adolf: Über die Umlagerungen der β γ unges. α Hydroxysäuren in α β und β γ unges. Laktone. Über die Kondensation von α-Ketonsäuren mit Aldehyden in saurer und alkalischer Lösung. 1905.

Stuttgart: Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg.

Jahresheft, Jahrg. LXIII, 1907.

Beilagen: Mitteilungen der geolog. Abteilung d. königl. württemb. statistischen Landesamtes. — Ergebnisse der pflanzengeographischen Durchforschung von Württemberg, Baden und Hohenzollern, III.

Stuttgart: Internationaler entomologischer Verein.

Entomologische Zeitschrift, Jahrg. XXI, Nr. 1—38.

Sydney: Linnean-Society of New-South—Wales.

Sydney: Geological Survey of New-South—Wales.

Annual Repord of the Departement of Mines, 1906.

Records, Vol. VIII, Part. III, 1907.

Tacubaya (Mexico): **Observatorio Astronomico Nacional.**

Tokyo: Imperial University, College of Science.

Journal, Vol. XXI, Nr. 2—7, 9, 1906; Nr. 10, 11, 1907. — Vol. XXII, 1906. — Vol. XXIII, Nr. 1, 1907.

Trencsén: Naturwissenschaftlicher Verein des Trencséner Komitates.

Triest: Società adriatica di Scienze Naturali.

Tromsoe: Museum.

Aarsberetning, 1905 (1906).

Aarshefter, 28, 1905 (1906/7).

Troppau: K. k. österr.-schlesische Land- und Forstwirtschafts-Gesellschaft.

Landwirtschaftliche Zeitschrift, Jahrg. IX, 1907.

Turin: Musei di Zoologia ed Anatomia della Reg. Università.

Turin: Società Meteorologica Italiana.

Bollettino bimensuale, Ser. III, Vol. XXV, Nr. 11, 12, 1906. — Vol. XXVI, Nr. 1—7, 1907.

Ulm: Verein für Kunst und Altertum.

Ulm: Verein für Mathematik und Naturwissenschaft.

Upsala: Königl. Universität.

Venedig: R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti.

Verona: Accademia d'Agricoltura Scienze, Lettere, Arti e Commercio.

Washington: Carnegie Institution.

William Lawrence Tower: An Investigation of evolution in Chrysomelid beltler of the genus Leptinotarsa, 1906.

Hausford Mac Cardy and W. E. Castle: Selection and Cross-breeding in Relation to the Inheritance of Coat-pigments and Coat-patterns in Rats and Guinea-pigs.

Washington: Smithsonian Institution.

Annual Report of the U. S. National-Museum, 1905—1906.

Annual Report of the Smiths. Instit., 1905.

Washington: U. S. Department of Agriculture.

Yearbook, 1906.

Washington: U. S. Geological Survey.

Bulletin, Nr. 275, 277—303, 305—308, 310, 312, 314, 315.

Water Supply and Irrigation Paper, Nr. 155, 156, 158—164, 172—194, 196, 200.

Professional-Paper, Nr. 46, 50—52, 54, 55, 57.

Annual Report 1905—1906.

Mineral Resources 1905.

Monographs, L, 1906 (Artur Hollick: The cretaceous Flora of southern New-York and New-England).

Weimar: Thüringischer Botanischer Verein.

Mitteilungen, n. Folg., Heft XXII, 1907.

Wien: Anthropologische Gesellschaft.

Mitteilungen, Bd. XXXVI, Heft 6, 1906. — Bd. XXXVII, Heft 1—6, 1907.

Wien: Entomologischer Verein.

XVII. Jahresbericht 1906.

Wien: K. k. Gartenbau-Gesellschaft.

Gartenzeitung, Jahrg. II, 1907.

Wien: K. k. geographische Gesellschaft.

Mitteilungen, Bd. L, Nr. 1—11, 1907.

Bericht über die Feier des 50jährig. Bestehens der k. k. geogr. Gesellschaft Wien, am 15. Dezember 1906.

Abhandlungen, VI, 2, 1905—1907.

Wien: K. k. geologische Reichsanstalt.

Verhandlungen, 1906, Nr. 14—18. — 1907, Nr. 1—14.

Jahrbuch, LVII, Nr. 1—4, 1907.

Wien: K. k. Gradmessungs-Bureau.

Verhandlungen der Österr. Kommission für die internationale Erdmessung. Protokoll über die am 29. Dezember 1905 abgehaltene Sitzung.

Astronomische Arbeiten des k. k. Gradmessungs-Bureaus, Bd. XIV, 1907 (Pendelbeobachtungen).

Wien: K. k. hydrographisches Zentral-Bureau.

Wochenbericht über die Schneebeobachtungen 1906/07, Nr. 1—17.

Wochenbericht, Text, 1906/07.

Jahrbuch, Jahrg, XII, 1904.

Wien: K. k. Naturhistorisches Hofmuseum.

Annalen, Bd. XX, Nr. 4, 1905. — Bd. XXI, Nr. 1, 2, 1906.

Wien: Naturwissenschaftlicher Verein an der Universität.
Mitteilungen, Jahrg. IV, Nr. 7—10. — Jahrg. V, Nr. 1—11, 1907.
Festschrift zur Feier des 25jährigen Bestandes, 1907.

Wien: Sektion für Naturkunde des Österreichischen Touristenklubs.
Mitteilungen, Jahrg. XIX, 1907.

Wien: Verein der Geographen an der Universität.
Geographischer Jahresbericht aus Österreich, Jahrg. V. Mit Bericht über das 31. Vereinsjahr (1904/05).

Wien: Verein für Landeskunde in Niederösterreich.
Monatsblatt, Jahrg. IV, Nr 13—24, mit Register.
Jahrbuch für Landeskunde von Niederösterreich, n. Folge, Jahrg. IV, 1905. Jahrg. V, 1906.
Topographie von Niederösterreich, Bd. VI, 1905.

Wien: Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse.
Schriften, Jahrg. XLVII, 1906/07.

Wien: Wissenschaftlicher Klub.
Monatsblätter, Jahrg. XVIII, Nr. 3—12. — Jahrg. XIX, Nr. 1—3, 1907. (Nebst a. o. Beilage: Gesellschaftsreise nach Griechenland, Syrien, Palästina und Ägypten.)
Jahresbericht 1906/07.

Wien: Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik.
Jahrbücher, n. Folge, Bd. XLII, 1905.
Allgemeiner Bericht und Chronik der im Jahre 1905 in Österreich beobachteten Erdbeben.

Wien: K. k. Zoologisch-botanische Gesellschaft.
Verhandlungen, Bd. LVII, Nr. 1—9, 1907.

Wiesbaden: Nassauischer Verein für Naturkunde.
Jahrbuch, LX, 1907.

Würzburg: Physikalisch-Medizinische Gesellschaft.
Sitzungsberichte, 1906, Nr. 1—7.

Zürich: Naturforschende Gesellschaft.
Vierteljahresschrift, Jahrg. LI, Heft 2—4, 1906; Jahrg. LII, Heft 1, 2, 1907.

Zürich: Physikalische Gesellschaft.

Zürich: Schweizerische Botanische Gesellschaft.
Berichte, Heft XVI, 1907 (mit Register zu den Jahrgängen I—XV).

Zwickau: Verein für Naturkunde.
Jahresbericht Nr. XXXIV, 1904. — Nr. XXXV, 1905.

Im ganzen **303** Gesellschaften, Vereine und wissenschaftliche Anstalten.

Verzeichnis

der

im Jahre 1907 eingelangten Geschenke.

Auersperg Leopold Graf, Der Ausgleich mit Ungarn. Wien 1907.

Edridge-Green, Colour-Systems, S. A. aus Opthalmological Society's Transactions, Vol. XXVI.

Henriksen G., Sundley Geological Problems. Christiania 1906.

Hotter Ed., Bericht über die Tätigkeit der landw.-chem. Landes-Versuchs- und Samen-Kontrollstation in Graz.

— Wiesendüngungsversuche in Steiermark. S. A. aus der Zeitschrift für das Landwirtschafts-Versuchswesen in Österreich, 1907.

Kielhauser Ernst A., Die Stimmgabel, ihre Schwingungsgesetze und Anwendungen in der Physik. Leipzig 1907.

Schulz Leopold, Sternkarte des nördlichen Himmels.

Technische Hochschule in Graz: Programm für das Studienjahr 1907/08, I. Teil.

Tschusi zu Schmidhoffen Viktor, Ritter von, Die Typen meiner Sammlung. Originalbeschreibung der jetzt im k. k. naturhistorischen Hofmuseum in Wien befindlichen Typen. S. A. aus d. XXI. Bd. der Annalen des k. k. naturhistorischen Hofmuseum, Wien 1906.

— Die Farbenaberrationen meiner Sammlung. S. A. aus d. XXI. Bd. der Annalen des k. k. naturhistorischen Hofmuseum, Wien 1906.

7138

MITTEILUNGEN

DES

NATURWISSENSCHAFTLICHEN VEREINES

FÜR

STEIERMARK.

BAND 44 (JAHRGANG 1907).
HEFT 1: ABHANDLUNGEN.

UNTER MITVERANTWORTUNG DER DIREKTION REDIGIERT
VON

DR. KARL FRITSCH,
K. K. O. Ö. UNIVERSITÄTS-PROFESSOR.

MIT 17 ABBILDUNGEN, 3 KARTEN, 3 TAFELN UND 1 PORTRÄT.

GRAZ.
HERAUSGEGEBEN UND VERLEGT
VOM NATURWISSENSCHAFTLICHEN VEREINE FÜR STEIERMARK.

1908.

ABHANDLUNGEN.

Über die Verwertung vegetativer Merkmale in der botanischen Systematik.

Vortrag, gehalten im Naturwissenschaftlichen Verein für Steiermark am 9. Februar 1907

von

Karl Fritsch.

Seit die Deszendenztheorie Gemeingut aller ernsten Naturforscher geworden ist, ist das Endziel der Systematik die Aufdeckung des phylogenetischen Zusammenhanges zwischen den so außerordentlich mannigfaltigen Formen der Organismen. Da aber der Stammbaum der Tiere und Pflanzen ein Geheimnis ist, dessen Entschleierung niemals in vollständiger Weise möglich sein wird, so kann das Streben der Systematiker nur dahin gehen, der Wahrheit möglichst nahe zu kommen. Die fossilen Reste aus früheren Erdperioden sind im Verhältnis zu der großen Menge der Formen, die tatsächlich existiert haben müssen, verschwindend wenige; und auch diese wenigen sind sehr oft nicht genau bestimmbar, was besonders von Pflanzenresten gilt, die am allerhäufigsten nur aus Abdrücken von Blättern bestehen. Infolgedessen sind wir behufs Erforschung der Phylogenie der Hauptsache nach doch nur auf den möglichst sorgfältigen morphologischen Vergleich der jetzt lebenden Formen angewiesen. Die Resultate dieser vergleichenden Studien bringen wir im System dadurch zum Ausdruck, daß wir Formen, welche wir wegen sehr weitgehender Übereinstimmung für nahe verwandt halten müssen, in eine Gattung, Gattungen, welche untereinander bedeutendere Ähnlichkeit des Baues aufweisen, in eine Familie zusammenstellen usw.

Merkwürdig ist, daß die Aufstellung natürlicher Systeme in eine Zeit zurückgeht, in welcher die Naturforscher noch unter dem Banne der Ansicht standen, die Arten seien unveränderlich und alle für sich von Anfang an geschaffen worden. So erfolgte

die Publikation des natürlichen Pflanzensystems von Jussieu (1789) volle zwanzig Jahre vor jenem Werke, in welchem Lamarck den ersten Anstoß zu einer wissenschaftlichen Begründung der Descendenzlehre gab. Schon damals erkannte man, daß das Herausgreifen einzelner, willkürlich gewählter Merkmale zur Einteilung der Organismen, wie dies Linné vorgenommen hatte, nur teilweise zu einer natürlichen, vielfach aber zu einer unnatürlichen Gruppierung der Formen führt.

Das genial erdachte, aber aus dem eben angeführten Grunde künstliche Pflanzensystem von Linné wird heute noch oft zum Zwecke des Bestimmens von Blütenpflanzen verwendet; aus der wissenschaftlichen Systematik ist es längst verschwunden. Aber gewisse Folgen des Linné'schen Sexualsystems sind heute noch in unseren Pflanzensystemen zu spüren. Eine dieser Folgen ist die Scheu, vegetative Merkmale in ausgedehnterem Maße in der Systematik zu verwerten. Sie ist auch gegenwärtig noch immer nicht vollständig überwunden, wie später anzuführende Beispiele zeigen werden.

Linné spricht sich in seinen Werken, namentlich in der „Philosophia botanica" ganz klar darüber aus, daß er nur zur Unterscheidung der Arten die Verwendung von Merkmalen, welche von der Beschaffenheit der Stengel, Blätter und Wurzeln, von der Verzweigung und dem Bau des Blütenstandes u. dgl. hergenommen sind, für zulässig hält. Gattungen und alle höheren Abteilungen des Systems werden bei Linné ausschließlich nach der „Fructificatio" unterschieden; er betont sehr scharf, daß es ein großer Mißgriff wäre, den „Habitus" der Pflanze zur Klassifikation zu verwenden. Unter Habitus versteht aber Linné, wie er auch ganz deutlich sagt, die Summe aller vegetativen Merkmale. In Linnés „Genera plantarum" findet sich infolgedessen auch nirgends eine Angabe über den Bau der vegetativen Organe; die Gattungsdiagnosen enthalten stets nur die Merkmale der Blüte, der Frucht und der Samen. Daß die Ordnungen und Klassen des Linné'schen Systems ausschließlich nach dem Bau der Blüten und nach der Verteilung der Sexualorgane abgegrenzt werden, ist allgemein bekannt.

Insoweit die Klassen und Ordnungen in Betracht kommen, war Linné wohl von seinem Standpunkte aus unbedingt im Rechte. Würde man es versuchen, nach irgend welchen vegetativen Merkmalen, z. B. nach der Wuchsform, nach der Gestalt und Stellung der Blätter, nach der Verzweigung des Blütenstandes usw. eine Klassifikation der gesamten Blütenpflanzen vorzunehmen, so würde ein in viel höherem Maße künstliches System entstehen, als es das Linné'sche ist. Ja, ich möchte direkt behaupten, daß es Linné gelungen ist, unter allen nach einzelnen Merkmalen durchführbaren Gesamteinteilungen der Blütenpflanzen diejenige zu finden, welche große Übersichtlichkeit und leichte Erlernbarkeit mit möglichst geringer Abweichung von einer wirklich natürlichen Gruppierung verbindet. Den Scharfsinn Linnés beweisen namentlich jene Abteilungen seines Systems, welche mit noch heute giltigen natürlichen Familien ganz oder nahezu zusammenfallen, wie die Didynamia Gymnospermia (Labiaten), die Tetradynamia (Cruciferen), die Diadelphia Decandria (Papilionatae), die Syngenesia Polygamia (Compositen), die Gynandria Diandria (Orchideen).

Wesentlich anders steht es mit der Unterscheidung der Gattungen bei Linné. Es ist zwar nicht zu leugnen, daß auch hier sein Scharfsinn in vielen Fällen das Richtige getroffen hat. In anderen Fällen aber kam er gerade durch die Außerachtlassung der vegetativen Merkmale zu einer absolut unhaltbare Umgrenzung der Gattungen. Ein besonders krasses Beispiel dieser Art bietet uns die Gattung Spiraea, welche ich deshalb speziell besprechen möchte.

In der ersten Ausgabe seiner „Species plantarum" zählt Linné elf Arten der Gattung Spiraea auf, welche er einerseits nach der Gestalt der Blätter, andererseits nach der Anordnung ihrer Blüten von einander unterscheidet. Ich will hier nur diejenigen herausheben, welche in Mitteleuropa einheimisch sind: Spiraea salicifolia, crenata, Aruncus, Filipendula und Ulmaria. Auf den ersten Blick lassen sich diese fünf Arten in drei Gruppen bringen, die durch die gänzlich verschiedene Beschaffenheit ihrer vegetativen Organe sehr leicht auseinanderzuhalten sind. Spiraea salicifolia und crenata sind Sträucher mit ungeteilten Blättern ohne Nebenblätter; Spiraea Aruncus

ist eine Staude mit mehrfach geteilten Blättern ohne Nebenblätter; Spiraea Filipendula und Ulmaria sind Stauden mit fiederschnittigen Blättern und großen Nebenblättern. Diese Unterschiede sind so auffallend, daß schon Tournefort, also ein Vorgänger Linnés, diese Pflanzen in verschiedene Gattungen stellte.[1] Merkwürdiger Weise hatte Linné selbst in der ersten Ausgabe seiner „Genera plantarum“ (d. i. vor Einführung der binären Nomenklatur) Spiraea, Aruncus und Filipendula als Gattungen unterschieden, später aber vereinigte er alle mit Spiraea, offenbar deshalb, weil ihm der Blüten- und Fruchtbau nicht wesentlich verschieden zu sein schien. Hätte Linné gewußt, daß Spiraea Filipendula und Spiraea Ulmaria Schließfrüchtchen haben, so würde er diese wohl nicht zur Gattung Spiraea gestellt haben. Übrigens bestehen zwischen Spiraea (im engeren Sinne), Aruncus und Filipendula auch Unterschiede im Blütenbau.[2]

Interessant ist es, zu beobachten, wie lange solche von Linné begangene Irrtümer sich in der Literatur fortschleppen. Obschon bald nach Linné verschiedene Forscher, wie Adanson (1763), Gilibert (1792) und Mönch (1794) wieder Aruncus und Filipendula oder Ulmaria und Filipendula als eigene Gattungen auffaßten, fand ihr Vorgang nur bei wenigen Botanikern Nachahmung. Nur einzelne der späteren Systematiker, wie Kosteletzky (1844) und Ascherson (1864) folgten dem Beispiele der Genannten, alle anderen blieben konsequent bei der Gattung Spiraea in jenem unmöglichen Umfange, wie Linné sie umgrenzt hatte. Im Jahre 1879 erschien eine ausgezeichnete Monographie der Spiraeoideen von Maximowicz,[3] welche die Systematik dieser Gruppe vollständig aufklärte und in welcher selbstverständlich die Gattungen Aruncus und Filipendula von Spiraea getrennt aufgeführt wurden. Man sollte glauben, daß wenigstens von diesem Zeitpunkte ab alle Systematiker über diese Sache einig geworden wären! Das war aber

[1] Tournefort ging allerdings zu weit, da er auch Filipendula und Ulmaria von einander als eigene Gattungen trennte.

[2] Vergl. meine Ausführungen in „Verhandlungen der zoolog.-botan. Gesellsch. in Wien“, XXXIX. Sitzungsbericht, S. 26—31 (1889).

[3] Adnotationes de Spiraeaceis. Acta Horti Petropolitani VI (1879).

nicht der Fall! Ich will von den zahlreichen neueren Werken, welche trotzdem immer noch „Spiraea Aruncus“ und „Spiraea Ulmaria“ verzeichnen, nur einige der wichtigsten anführen: Nyman, Corspectus florae Europaeae 1878—82 (auch noch im Supplementum II vom Jahre 1889—90); Durand, Index generum phanerogamorum (1888); Rouy et Camus. Flore de France VI. (1900!)

Und doch lehrt eine kurze Überlegung, daß Pflanzen, welche in ihrem vegetativen Aufbau so weit differieren, wie Spiraea (im engeren Sinne), Aruncus und Filipendula, unmöglich sehr nahe verwandt sein können. Mir wenigstens ist es nicht vorstellbar, wie sich das mehrfach zusammengesetzte Blatt eines Aruncus phylogenetisch in ein einfaches Spiraeablatt verwandeln soll oder umgekehrt; ebenso wenig, daß die großen Nebenblätter von Filipendula plötzlich entstanden oder plötzlich spurlos verschwunden sein sollen! Aber selbst wenn man eine solche unwahrscheinliche Umwandlung während der phylogenetischen Entwicklung annehmen wollte, so müßten Zwischenformen vorhanden gewesen sein. Sind diese aber ausgestorben, so berechtigen uns die hiedurch entstandenen Lücken doch wieder zur Unterscheidung eigener Gattungen. Denn unser ganzes System beruht ja doch nur darauf, daß wir dort die systematischen Abteilungen gegeneinander abgrenzen, wo durch Aussterben von Formen Lücken im Stammbaum entstanden sind. Kleine Lücken benützen wir zur Abgrenzung der Arten, größere zu jener der Gattungen, die größten zur Unterscheidung der Hauptabteilungen des Pflanzenreiches.

Es ließen sich noch zahlreiche Beispiele aus dem Linné'schen Pflanzensystem anführen, die sich ähnlich verhalten, wie jenes von Spiraea. Ich möchte nur einige noch nennen, welche bekanntere Pflanzen betreffen. Die Gattung Tussilago enthält bei Linné auch Homogyne und Petasites; beide sind durch auffällige vegetative Merkmale von Tussilago (im engeren Sinne) verschieden: Homogyne allerdings nur durch das wenig bedeutende Merkmal der schon zur Blütezeit entfalteten Grundblätter, Petasites aber durch den verzweigten Blütenschaft. Die Gattung Cerinthe, unter allen Borraginaceen durch kahle Blätter, welche mit breitem Grunde den Stengel umfassen,

ausgezeichnet, enthält bei Linné auch Onosma, eine Pflanze, die wegen ihrer schmalen, dicht borsteten Blätter einen ganz anderen Habitus hat und, wie sich später herausstellte, auch einen anderen Fruchtbau hat als Cerinthe. Die Gattung Convallaria enthält bei Linné auch Polygonatum und Majanthemum (auch die in Europa fehlende Smilacina), die durchwegs durch ihren beblätterten Stengel von Convallaria majalis abweichen und auch untereinander erheblich differieren. Auch dieser Fehlgriff Linnés läßt sich, wie jener, der Spiraea betrifft, in der Literatur weit länger als 100 Jahre verfolgen!

Ein wahres Monstrum einer Gattung ist bei Linné Ophrys. Sie enthält außer den echten Ophrys-Arten im heute üblichen Sinne die Gattungen Neottia, Corallorrhiza, Spiranthes, Listera, Sturmia, Malaxis, Microstylis, Herminium, Chamaeorchis und Aceras! Wenn schon die ziemlich minutiösen Unterschiede im Blütenbau dieser Gattungen Linné begreiflicher Weise entgangen sind, so wären doch bei Berücksichtigung des Habitus wenigstens einige sehr leicht auszuscheiden gewesen: Neottia und Corallorrhiza wegen des Fehlens der Laubblätter, Listera wegen der gegenständigen Stellung der beiden Stengelblätter, Sturmia wegen der Luftknollen u. s. w. Ebenso leicht wären Larix, Picea und Abies von Pinus durch die Anordnung der Nadeln, Salvinia von Marsilea durch schwimmende, nie einwurzelnde Sprosse und ungeteilte, fast sitzende Blätter zu unterscheiden gewesen.

Diese Linné'schen Fehler sind nun allerdings in den modernen Pflanzensystemen gänzlich verschwunden. Sehen wir aber einmal nach, ob nicht auch heute noch infolge der Meinung, daß vegetative Merkmale erheblich geringeren systematischen Wert hätten als solche im Blüten- und Fruchtbau der betreffenden Pflanzen, solche Fehler gemacht werden. Am lohnendsten wird die Nachschau in solchen Familien sein, welche bei großem Formenreichtum eine weitgehende Übereinstimmung im Aufbau ihrer Blüten zeigen. Denn bei diesen ist man, wenn man vegetative Merkmale nicht heranziehen will, meist auf minutiöse, oft recht unbedeutende Verschiedenheiten im Bau der Blüten oder noch häufiger der Früchte angewiesen, bei deren alleiniger Berücksichtigung man dann zu unnatür-

lichen Gruppierungen kommt. Als solche Familien kommen vorzugsweise in Betracht: von Dikotylen die Cruciferen, Umbelliferen und Compositen, von Monokotylen die Gramineen und Orchidaceen.

Ich wähle zunächst ein Beispiel aus der Familie der Cruciferen. Unter dem Namen Brassica orientalis beschrieb Linné[1] eine einjährige Pflanze des Orients, welche sich aber von dort durch Mitteleuropa bis nach England verbreitet hat und beispielsweise um Wien sehr häufig ist. Da diese Pflanze durch vierkantige Schoten und im Samen flachliegende Cotyledonen von Brassica abweicht, wurde sie von späteren Autoren als eigene Gattung Conringia betrachtet, von anderen aber mit Erysimum vereinigt. Mit Erysimum hat nämlich Conringia orientalis die vierkantigen Schoten mit einnervigen Klappen gemein. Im Habitus aber hat Conringia mit Erysimum gar keine Ähnlichkeit; die Erysimum-Arten sind durch die angedrückte, aus zwei- bis dreispitzigen Haaren bestehende Bekleidung ihrer Stengel und Blätter sehr ausgezeichnet, während Conringia orientalis ganz kahl und nach Art von Brassica bereift ist. Auch die Blattform ist eine ganz andere. An eine nahe Verwandtschaft von Conringia und Erysimum kann meiner Ansicht nach keinesfalls gedacht werden. Trotzdem stellt Beck[2] die in Rede stehende Pflanze auch heute noch in die Gattung Erysimum.

Der eben angeführte Fall wird dadurch noch verwickelter, aber auch interessanter, daß noch eine zweite Art existiert, welche der Conringia orientalis zum Verwechseln gleicht; sie ist etwas zarter, ihre Blüten sind kleiner und gelb (bei C. orientalis grünlichweiß) und die Schoten sind achtkantig, weil beide Klappen drei hervorragende Längsnerven aufweisen. Auch diese Art wurde zuerst als Brassica beschrieben, und zwar von Jacquin[3] als Brassica austriaca. Später nannte man sie Conringia austriaca, wie sie auch heute noch von der Mehrzahl der Botaniker genannt wird. Beck[4] jedoch stellte diese

[1] Species plantarum ed. 1, p. 666 (1753).

[2] Flora von Niederösterreich, p. 479 (1892).

[3] Flora austriaca III., p. 45, tab. 283 (1775).

[4] Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft 1890, Sitzungsberichte, S. 19.

Pflanze wegen des abweichenden Baues der Schoten in eine eigene Gattung, Goniolobium. Vom Standpunkte des De Candolle'schen Cruciferensystems, welches sich fast ausschließlich auf den Bau der Früchte, Samen und Embryonen stützt, war Beck hiezu gewiß berechtigt, da solche achtkantige Schoten bei keiner anderen Crucifere wiederkehren. Wenn wir aber den Habitus der Pflanze, ihre Blattgestalt, den Mangel jeglicher Behaarung u. s. w. in Betracht ziehen, so kann doch kaum ein Zweifel darüber entstehen, daß die beiden Pflanzen, von welchen eben die Rede war, untereinander nahe verwandt sind, während sie mit Erysimum beide nichts zu schaffen haben.

Auch unter den Umbelliferen hat Beck[1] eine neue Gattung aufgestellt, mit welcher es sich ähnlich verhält, wie mit Goniolobium, nämlich die Gattung Seselinia. Die Art, welche Veranlassung zu ihrer Aufstellung bot, Seselinia austriaca, ist dem Seseli glaucum so täuschend ähnlich, daß alle früheren Autoren sie von diesem gar nicht unterschieden. Der Grund ihrer Abtrennung liegt darin, daß die Früchte zwischen ihren Riefen zwei bis drei Ölgänge aufweisen, während die typischen Seseli-Arten deren nur je einen besitzen. Nachdem es Usus ist, bei den Umbelliferen auf die Zahl der Ölgänge in den Fruchtwänden großes Gewicht zu legen, so ist auch hier die Berechtigung der Aufstellung der neuen Gattung nicht zu leugnen, wenn man eben nur auf die Merkmale der Blüten und der Frucht Rücksicht nimmt. Für mich besteht aber kein Zweifel, daß die Abtrennung der Gattung Seselinia von Seseli eine unnatürliche ist, da mir eine sehr nahe Verwandtschaft zwischen Seselinia austriaca und Seseli glaucum wegen der großen Übereinstimmung im vegetativen Aufbau sicher zu sein scheint.[2] Drude[3] hat auch Seselinia als Untergattung zu Seseli einbezogen. Ihm ist auch die unmittelbare Nebeneinanderstellung

[1] Flora von Niederösterreich, p. 637 (1892).

[2] Beck (Magy. botan. lapok 1906, p. 105) wirft mir Inkonsequenz vor, weil ich in meiner „Exkursionsflora" Seselinia mit Seseli vereinigte, aber Libanotis, Pastinaca u. a. Gattungen getrennt ließ. In keinem der von Beck erwähnten Fälle aber handelt es sich um eine so große habituelle Übereinstimmung, wie zwischen Seseli und Seselinia.

[3] Natürliche Pflanzenfamilien von Engler und Prantl, III. 8, S. 203.

der beiden Gattungen Anethum (Dill) und Foeniculum (Fenchel) zu danken, die sich gleichfalls täuschend ähnlich sind, aber in früheren Systemen wegen des abweichenden Fruchtbaues in ganz verschiedenen Abteilungen standen.

In neuester Zeit ist von Vierhapper[1] der Versuch gemacht worden, die Gattung Erigeron in zwei Gattungen zu spalten: Erigeron im engeren Sinne und Trimorpha. Dieselbe Unterscheidung wurde zwar schon von Cassini im Jahre 1816 gemacht, aber von den späteren Autoren nicht anerkannt, weil der Unterschied kein großer ist und auch Zwischenformen existieren. Die Arten, welche Vierhapper zu Trimorpha rechnet, haben nämlich zwischen den zungenförmigen weiblichen Randblüten und den zwittrigen Scheibenblüten noch röhrenförmige weibliche Blüten, welche letzteren bei Erigeron (im engeren Sinne) fehlen. Ich sehe hier ganz davon ab, daß Vierhapper selbst das Vorkommen von Trimorpha-Individuen zugibt, welche nur sehr wenige, ja selbst gar keine (!) weiblichen Röhrenblüten aufweisen. Darauf aber muß ich hinweisen, daß Trimorpha alpina und Trimorpha neglecta dem Erigeron glabratus[2] und Erigeron uniflorus in jeder Hinsicht so außerordentlich ähnlich sind, daß beispielsweise De Candolle alle diese Formen als Varietäten einer Art betrachtete. Wenn nun auch die Unterscheidung dieser vier Formen als Arten vollauf berechtigt ist, was namentlich durch die sehr sorgfältigen und wertvollen Studien Vierhappers bestätigt worden ist, so ist es doch nie und nimmer natürlich, Formen, die sich in den vegetativen Organen so überaus nahe kommen, in zwei gewaltsam von einander geschiedenen Gattungen unterzubringen.

Ich könnte den angeführten Beispielen noch verschiedene andere hinzufügen. Ich nenne nur Hulthemia persica, welche durch ungeteilte, nebenblattlose Blätter von allen Rosen ab-

---

[1] Monographie der alpinen Erigeron-Arten Europas und Vorderasiens. Beihefte zum botan. Zentralblatt XIX (1905).

[2] Vierhapper nennt Erigeron glabratus Hoppe et Hornsch. „Erigeron polymorphus Scop.“ Es ist hier nicht der Ort, sich für oder gegen die Berechtigung dieser Benennung auszusprechen. Ich habe im Text den in meiner „Exkursionsflora“ vorkommenden Namen gewählt.

weicht und trotzdem immer noch als „Rosa persica“ bezeichnet wird;[1] ich verweise auf die unnatürliche Zerspaltung der Gattung Sorbus durch Köhne, bei welcher auf Blattgestalt und andere vegetative Merkmale keine Rücksicht genommen wurde; ich erinnere daran, was für verschiedenartig aussehende Pflanzen unter den großen Sammelgattungen Euphorbia, Polygala u. a. zusammengefaßt werden. Während in den einen Fällen (Spiraea, Rosa, Euphorbia) Pflanzen des verschiedensten Habitus wegen annähernder Übereinstimmung im Bau der Blüte und Frucht in einer Gattung vereinigt erscheinen, werden andererseits habituell höchst ähnliche Formen wegen des Vorhandenseins geringfügiger, in ihrer Bedeutung überschätzter Merkmale an den Fruktifikationsorganen auseinandergerissen (Conringia, Seseli, Erigeron).

Aber nicht nur Gattungen, auch Familien und noch höhere Abteilungen des Pflanzensystems können häufig durch vegetative Merkmale gekennzeichnet werden. Wie charakteristisch sind beispielsweise die vegetativen Organe der Gramineen, der Palmen, der Nymphaeaceen, der Orobanchaceen, wie konstant[2] ist für manche Familien die Blattstellung ($^1/_2$ bei den Gramineen, Iridaceen, Orchidaceen, $^1/_3$ bei Cyperaceen, dekussiert bei den Myrtaceen, Rubiaceen u. a.)! In den eben angeführten Fällen gesellen sich zu den vegetativen Merkmalen auch solche im Bau der Blüten; deshalb werden diese Familien allgemein als selbständig anerkannt. In anderen Fällen aber werden Gruppen, die sich durch vegetative Merkmale leicht trennen ließen, wegen des der Hauptsache nach übereinstimmenden Blütenbaues vereinigt.

Die Mehrzahl der Gentianaceen besitzt neben dem für diese Familie kennzeichnenden Blüten- und Fruchtbau einen sehr charakteristischen Habitus, der namentlich durch die dekussiert gestellten (bei Curtia manchmal wirteligen), stets ungeteilten und fast ausnahmslos ganzrandigen, meist sitzenden

[1] So beispielsweise von Focke in „Natürl. Pflanzenfamilien“ von Engler und Prantl, III. 3, S. 47.

[2] Ich weiß sehr gut, daß es Ausnahmen gibt — aber es sind deren nicht mehr, als Abweichungen vom typischen Blütenbau der betreffenden Familien.

Blätter bedingt wird. Von diesem Typus weicht eine Gruppe von Gattungen, welche als Menyanthoideae zusammengefaßt werden,[1] sehr auffallend ab. Es sind dies Pflanzen mit schraubig angeordneten, meist langgestielten, manchmal (Fauria Franch. = Nephrophyllidium Gilg)[2] gekerbten oder (Menyanthes) geteilten Blättern, die im Habitus zum Teil (Limnanthemum) an Nymphaeaceen, zum Teil an andere Familien erinnern. Da die Pflanzen außerdem noch durch die klappige Knospenlage der Blumenkrone und einen anderen Bau des Pollens von den typischen Gentianaceen abweichen, so bin ich der Meinung, daß die Menyanthaceae am besten als selbständige Familie aufzufassen seien.[3]

Sehr lehrreich ist auch eine vergleichende Betrachtung jener Familien, welche man als Liliiflorae zusammenzufassen pflegt. Während die Juncaceen, Dioscoreaceen und Iridaceen einen duraus einheitlichen Eindruck machen, werden in der Familie der Liliaceen in dem jetzt üblichen Umfange[4] Pflanzen zusammengefaßt, deren Habitus außerordentlich verschieden ist. Man denke an die Zwiebelgewächse vom Typus eines Lilium, einer Scilla oder eines Allium, dann an Aloë, an Veratrum, Convallaria, Asparagus, Ruscus und Smilax, so hat man so verschiedenartige Formen vor sich, daß man sie unmöglich für sehr nahe verwandt halten kann. Sie haben nur den Blütenbau gemeinsam, was aber nicht besonders schwer ins Gewicht fallen kann, da dieselben trimeren Blüten auch bei vielen anderen Familien der Monocotylen vorkommen. Die Amaryllidaceen unterscheiden sich von den Liliaceen bekanntlich durch den unterständigen Fruchtknoten. Sie sind weniger formenreich als die Liliaceen. Die Hauptmasse der Amaryllidaceen bilden Zwiebelgewächse, die in ihrem Habitus sehr stark an die zwiebeltragenden Liliaceen erinnern; in Agave wiederholt

[1] Man vergleiche die vortreffliche Bearbeitung der Gentianaceen von Gilg in Engler-Prantl, „Die natürlichen Pflanzenfamilien", IV. 2., S. 50 bis 108 (1895).

[2] Vergl. Gilg im Botan. Jahrb. XXXVI., Beiblatt Nr. 81, p. 84–85.

[3] Vergl. auch Borbás in „Magyar botanikai lapok" 1903 („Der Parallelismus der Silenaceen und der Gentianaceen"), dessen sonstigen Ausführungen ich keineswegs beipflichte.

[4] Engler in „Natürliche Pflanzenfamilien", II. 5, p. 10—91 (1888).

sich der Aloë-Typus, während der Smilax-Typus seine Parallele nicht unter den Amaryllidaceen, sondern unter den als eigene Familie geltenden Dioscoreaceen findet. Wenn man aber die Dioscoreaceen von den Amaryllidaceen trennt, so kann man mit demselben Rechte die Smilacaceen als eigene Familie von den Liliaceen trennen, wie das auch in mehreren (namentlich älteren) Systemen geschehen ist.[1] Die Frage, welche Gattungsgruppen außerdem noch aus dem Formenchaos der Liliaceen als eigene Familien herauszuheben wären, kann nicht ohne eingehende Spezialstudien entschieden werden. Ich begnüge mich deshalb mit dem Hinweise, daß ein vergleichendes Studium dieses Verwandtschaftskreises wahrscheinlich zu einer natürlicheren Abgrenzung der Familien unter den Liliifloren führen würde, als sie gegenwärtig üblich ist.[2]

Für die Tatsache, daß auch Gruppen höheren Ranges als Familien häufig durch vegetative Merkmale charakterisiert sind, kann ich kein schlagenderes Beispiel anführen, als die beiden Hauptabteilungen der Angiospermen, die Dikotylen und die Monokotylen. Das Merkmal zwar, welches diesen Klassen ihre Namen gegeben hat, die Zahl der Kotyledonen, ist schon im Samen zu beobachten und daher in gewissem Sinne kein vegetatives. Aber die bekannten Unterschiede im Bau und in der Anordnung der Gefäßbündel im Stamm sowie in der Stellung, Gestalt und Nervatur der Blätter sind rein vegetativer Art und so auffallend, daß die allermeisten Vertreter der beiden Klassen auch im nicht blühenden Zustande auf den ersten Blick zu unterscheiden sind. Im Baue der Blüten ist dagegen gar kein durchgreifender Unterschied zwischen Dikotylen und Monokotylen vorhanden.[3]

Unter den Pteridophyten sind die drei Hauptabteilungen, die echten Farne (Filicinae), die Schachtelhalme (Equisetinae)

---

[1] So in den Systemen von De Candolle, Endlicher, Pfitzer u. a.

[2] Man vergleiche hierüber meine Ausführungen in den Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, Band XL, Sitzungsberichte, S. 46–48 (1890).

[3] Über die Unterschiede zwischen Dikotylen und Monokotylen habe ich eine ausführliche Darlegung gegeben im Beiblatt Nr. 79 zu Englers „Botanischen Jahrbüchern", S. 22—40 (1905).

und die Bärlappe (Lycopodinae) im vegetativen Aufbau sehr stark verschieden, während die Unterschiede in den Reproduktionsorganen relativ weniger bedeutend sind. Obschon es unter den Filicinen und den Lycopodinen Formen gibt, welche in einem für die Phylogenie der Cormophyten[1] höchst wichtigen Merkmal, nämlich in dem Auftreten von Mikro- und Makrosporen (Heterosporie) untereinander übereinkommen, so stellt man doch im System mit Recht diese beiden Gruppen nicht zusammen, sondern beläßt die eine in der Klasse der Filicinae, die andere in der Klasse der Lycopodinae, wohin die vegetativen Merkmale die betreffenden Pflanzen weisen.

So zeigt sich uns die merkwürdige Erscheinung, daß gegenwärtig die Bedeutung der in den vegetativen Organen liegenden Merkmale für die Klassen des Pflanzensystems allgemein anerkannt wird, daß dieselben andererseits zur Unterscheidung der Arten schon seit Linné stets verwendet werden, daß aber für die Systematik der im Range dazwischen liegenden Gruppen, namentlich der Familien und Gattungen, diese Merkmale noch nicht überall in dem Maße herangezogen werden, als es wünschenswert wäre. Allerdings sind in dieser Hinsicht in neuerer Zeit bedeutende Fortschritte gemacht worden, namentlich auch in Bezug auf die Verwertung der Anatomie der Vegetationsorgane in der Systematik, eine Richtung, für welche die Arbeiten Radlkofers bahnbrechend gewesen sind.[2] Es bedarf wohl keiner besonderen Betonung, daß nicht nur die „äußere Morphologie" der Vegetationsorgane, sondern auch deren innerer Bau für die Systematik in Betracht zu ziehen ist. Namentlich dann, wenn die äußere Gliederung des Vegetationskörpers eine ziemlich einförmige ist, wird die anatomische Untersuchung dankbar sein. Das haben die Studien von Palla[3] und Rikli über die Familie der Cyperaceen bewiesen, welche

---

[1] Ich gebrauche hier den Namen Cormophyten im Sinne von Wettstein. Man vergleiche dessen „Handbuch der systematischen Botanik."

[2] Wichtig ist namentlich die 1883 von Radlkofer in München gehaltene Festrede: „Über die Methoden der botanischen Systematik, insbesondere die anatomische Methode."

[3] Man vergleiche die Bearbeitung der Cyperaceen von Palla in Koch-Hallier, Synopsis der deutschen und Schweizer Flora.

zwar noch kein natürliches System dieser Familie ergeben, aber ein solches jedenfalls angebahnt haben.

Die bisherigen Darlegungen genügen, um darzutun, daß eine Verwertung vegetativer Merkmale in der Systematik in ausgedehntestem Maße möglich und wünschenswert ist. Eine gewisse Vorsicht ist bei ihrer Verwertung immerhin nötig; namentlich muß man Organisationsmerkmale und Anpassungsmerkmale[1] auseinanderhalten. Merkmale, die durch direkte Anpassung an die äußeren Vegetationsbedingungen entstehen, wie die feine Zerteilung der Blätter der im Wasser lebenden Ranunculus-Arten, können den Habitus einer Pflanze stark ändern, berechtigen aber nicht zur Verwertung in der Systematik, da sie eben direkt von der Umgebung abhängig sind. Sind solche Merkmale aber bereits vollständig fixiert und erblich geworden, wie das Fehlen der Laubblätter bei Cuscuta, Monotropa, Neottia u. a., so steht ihrer systematischen Verwertung nichts im Wege, wenn sie auch ursprünglich durch Anpassung an die parasitische oder saprophytische Lebensweise entstanden sind.

Dieselbe Vorsicht ist aber ganz ebenso bei der Verwertung von Merkmalen in der Blüte und Frucht nötig. Man glaube ja nicht, daß sich diese letzteren Merkmale nicht auch durch Anpassung ändern können. Unter unseren Ranunculaceen ist Actaea nigra (L.) Mill. durch Beerenfrüchte ausgezeichnet; es liegt eine Anpassung an die Samenverbreitung durch Tiere vor. Dieselbe Gattung enthält aber auch Arten mit Kapselfrüchten, wie Actaea Cimicifuga L., die deshalb von vielen Autoren als eigene Gattung (Cimicifuga) aufgefaßt wurde. Die vollständige Übereinstimmung der vegetativen Organe zeigt uns die Zusammengehörigkeit der beiden (und anderer) Arten.

Wie Actaea und Cimicufuga, so hat man unter den Guttiferen Hypericum und Androsaemum früher unberechtigter Weise als Gattungen unterschieden, die ebenfalls nur durch die Frucht, welche bei Hypericum (im engeren Sinne) eine Kapsel, bei Androsaemum eine Beere ist. In der Familie der Solanaceen hat die Rücksichtnahme auf die Beschaffenheit der Frucht zu

[1] Diese Unterscheidung rührt von Nägeli her. Man vergleiche dessen „Mechanisch-physiologische Theorie der Abstammungslehre".

einer entschieden unnatürlichen Gruppierung der Gattungen geführt. Atropa und Scopolia stimmen im Habitus so sehr überein, daß ihre nahe Verwandtschaft kaum zweifelhaft sein kann; wegen der Beerenfrüchte steht aber erstere unter den Lyciinae, letztere wegen ihrer Kapseln unter dem Hyoscyaminae.[1] Ich gebe übrigens sehr gerne zu, daß es viel leichter ist, solche Einteilungen zu kritisieren als besser zu machen. Es ist mir beispielsweise bei meiner Bearbeitung der Gesneriaceen[2] nicht möglich gewesen, ein System ganz ohne künstliche Abgrenzungen zu schaffen, obschon ich mich in dieser Richtung sehr bemüht habe. Die Ursache liegt allerdings teilweise darin, daß viele Arten aus dieser Familie noch recht unvollkommen bekannt und namentlich auch anatomisch nicht untersucht sind.

Die Zahl der Staubblätter, welche Linné als Haupteinteilungsprinzip benützte, ist (wenn man von individuellen Abänderungen absieht) für sehr viele Gattungen, ja oft sogar für Familien der Blütenpflanzen konstant. Die Sechszahl derselben bei den Cruciferen, die Zweizahl bei den Oleaceen, die Dreizahl bei den Iridaceen gehört zu den wichtigsten Kennzeichen dieser Familien. Andererseits aber gibt es Gattungen, bei welchen die Zahl der Staubblätter innerhalb weiter Grenzen schwankt (Salix, Licania). Celsia und Verbascum sind nur durch die Zahl der Staubblätter verschieden und wären nach meiner Ansicht besser zusammenzuziehen, weil gewisse Celsia-Arten manchen Verbascum-Arten entschieden sehr nahe stehen.

Die unterständige oder oberständige Stellung des Fruchtknotens ist für die meisten Familien konstant (Rubiaceae, Compositae, Orchidaceae — Cruciferae, Labiatae, Palmae), für manche aber veränderlich (Rosaceae im weitesten Sinne, Bromeliaceae); ja selbst Gattungen gibt es, bei welchen beide Stellungen nebst Übergängen vorkommen (Saxifraga). Diese Beispiele mögen genügen, um zu zeigen, daß auch die sogenannten „wesentlichen" Blütenmerkmale in manchen Verwandtschaftskreisen großen Veränderungen unterworfen sind.

Besonders lehrreich ist in dieser Hinsicht ein Hinweis auf

[1] Wettstein in Engler-Prantl, „Die natürlichen Pflanzenfamilien", IV 3b. S. 16 (1895).

[2] Ebendaselbst S. 142—144.

die zuerst von Treub bei Casuarina entdeckte Chalazogamie.[1] Man hatte früher geglaubt, daß bei allen Angiospermen ausnahmslos der Pollenschlauch durch die Mikropyle in die Samenknospe eindringe. Treub fand zu seiner großen Überraschung, daß bei Casuarina der Pollenschlauch einen anderen Weg einschlägt, indem er von der Chalaza aus zur Eizelle vordringt. Er glaubte deshalb (und wegen anderen Eigentümlichkeiten im Bau der Samenknospe von Casuarina) berechtigt zu sein, die ganzen Angiospermen in zwei Hauptabteilungen zu zerlegen: Chalazogamen mit der einzigen Gattung Casuarina und Porogamen, welche alle übrigen Dikotylen und auch die Monokotylen enthält. Bald darauf entdeckte aber Nawaschin die Chalazogamie auch bei Betula und bei Juglans, später Murbeck bei der Rosacee Alchemilla arvensis (L.) Scop.![2] Damit war der Nachweis erbracht, daß dieses scheinbar höchst wichtige Merkmal für die Systematik nur von untergeordneter Bedeutung ist.

Jahrzehnte hindurch galt das Vorkommen beweglicher Spermatozoiden als eines der wichtigsten Merkmale der Pteridophyten gegenüber den Gymnospermen, bei welchen die Befruchtung durch unbewegliche Spermakerne erfolgt. Da entdeckten zwei japanische Forscher[3] ungefähr gleichzeitig bewegliche Spermatozoiden bei Cycas und bei Ginkgo! Da aber die Verwandtschaft zwischen Ginkgo und den Taxaceen unleugbar ist,[4] letztere aber keine beweglichen Spermatozoiden besitzen (soweit sie untersucht sind!), so sehen wir, daß auch dieses anscheinend fundamentale Merkmal keinen so tiefgreifenden Unterschied bedeutet, als man früher anzunehmen geneigt war.

Als Resultat aller dieser Erwägungen möchte ich die folgenden Sätze aussprechen:

---

[1] M. Treub, Sur les Casuarinées et leur place dans le système naturel. Annales du jardin botanique de Buitenzorg, X., p. 145—231 (1891).

[2] Man vergleiche meine schon früher zitierte Abhandlung in Englers botan. Jahrb. 1905.

[3] Ikeno, Das Spermatozoid von Cycas revoluta (1896); Hirasé, Études sur la fecondation et l'embryogénie d. Ginkgo biloba (1895).

[4] Vergl. Wettstein, Die weibliche Blüte von Ginkgo. Österr. botan. Zeitschr. 1899.

1. Es gibt keine Merkmale, welche immer und in allen Gruppen des Pflanzenreiches von gleich hohem Werte sind; es gibt aber auch keine, welche niemals für den Zweck der systematischen Gruppierung herangezogen werden könnten.

2. Es soll und kann nicht geleugnet werden, daß für die größeren Abteilungen des Systemes, namentlich für die Hauptstämme des Pflanzenreiches, die aus der Art der Fortpflanzung sich ergebenden Merkmale wichtiger sind als die vegetativen; es können aber auch diese mit Erfolg verwertet werden.

3. Eine wahrhaft natürliche Systematik muß alle an der Pflanze wahrnehmbaren Merkmale — die reproduktiven und die vegetativen, die in der äußeren Gliederung und die im inneren Bau liegenden — berücksichtigen. Welche Merkmale den Ausschlag zu geben haben, muß in jedem einzelnen Falle sorgfältig geprüft werden.

Über einen neuen Fund von Versteinerungen in der Grauwackenzone von Obersteiermark.

Von
Dr. phil. Franz Heritsch.

Zwischen dem Nordrand der kristallinischen Zentralzone der Ostalpen und der nördlichen Kalkzone liegt in schwer zu entwirrenden Lagerungsverhältnisssen die aus den mannigfachsten Gesteinen aufgebaute „Grauwackenzone"; an einigen wenigen Stellen wurden Versteinerungen gefunden, die zumeist ein paläozoisches Alter dieser Schichten bezeugen. Die meisten dieser Versteinerungen wurden in der Grauwackenzone Obersteiermarks gefunden; über einen neuen Fund zu berichten, ist der Zweck dieser Zeilen.

I.

D. Stur hat in seiner „Geologie der Steiermark",[1] diesem großartigen Kompendium alles dessen, was man zur Zeit seiner Abfassung über die Geologie der Ostalpen wußte, die kristallinischen Bildungen des Liesing- und Paltentales gegliedert in eine ältere und jüngere eozoische Gruppe; die ältere Gruppe wird gebildet aus Granit, Gneis, Glimmerschiefer usw.; die jüngere hat Tonschiefer als Hauptgestein, daneben kommen noch vor körnige Kalke, Chloritschiefer, Talkschiefer usw. Da in ähnlichen Schichten (Kalk des Singereck bei Neumarkt) Crinoidenstielglieder gefunden wurden,[2] so macht Stur es wahrscheinlich, daß ein Teil dieser Gesteinsgruppe schon zum „Übergangsgebirge" gehört.

Im Jahre 1883 wurden im Preßnitzgraben bei St. Michael Versteinerungen gefunden in einem in hochkristallinische Bildungen (Weißstein oder Phyllitgneis) einge-

[1] D. Stur, Geologie der Steiermark. Graz 1871.

[2] Stur, Geologie der Steiermark, S. 33.

lagerten Graphitschiefer.[1] Es sind Pflanzenreste, die ein oberkarbonisches Alter verbürgen.[2]

Das Profil, das Stur gibt, zeigt alle Schichten vollkommen konkordant liegend an, was von M. Vacek bestritten wird,[3] da er einen Teil der kristallinischen Bildungen seiner „Quarzphyllitgruppe“ zuzählt, den bei weitem kleineren Teil aber in seine „Karbongruppe“ einreiht. Als besonders bemerkenswert ist hervorzuheben, daß sowohl in den pflanzenführenden Graphitschiefern, als auch in den anderen kristallinischen Schiefergesteinen überall die Wirkungen der Dynamometamorphose zu beobachten sind, welch' letztere wohl auch den ursprünglich jedenfalls klastischen Ablagerungen des Karbons zu ihrem jetzigen hochkristallinischen Habitus verholfen hat. Ebenfalls in kristallinen Schiefern, die nach Stur denjenigen der Grauwackenzone des Liesing-Paltentales gleichen, fand Toula am Semmering Pflanzenreste,[4] die gleichfalls den

---

[1] Stur, Funde von unterkarbonischen Schichten der Schatzlarer Schichten am Nordrand der Zentralzone der nordöstlichen Alpen. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1883, S. 189 ff.

[2] Oberkarbonisch, und zwar den Schatzlarer Schichten angehörig gleich alt mit den Funden von Klamm.

[3] M. Vacek, Über den geologischen Bau der Zentralalpen zwischen Enns und Mur. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1886 S. 71, ff. — M. Vacek, Über die geologischen Verhältnisse des Flußgebietes der unteren Mürz. Verhandlungen d. k. k. geologischen Reichsanstalt 1886, S. 445, ff. — Auf diese Fragen kann hier nicht eingegangen werden, zumal diese Verhältnisse von mir an anderer Stelle einer kurzen Erörterung unterzogen wurden. (Siehe Mitteilungen d. Naturwissenschaftl. Vereines für Steiermark, 1906, S. 182.) Bemerken möchte ich nur noch, daß die Kalke, in denen bei Neumarkt Crinoiden gefunden wurden, nicht mit den oberkarbonischen Schichten des Liesing- u. Paltentales zu parallelisieren sind. Diese Ablagerungen liegen bedeutend tiefer. Man hat in ihnen eine Vertretung von Silur, Schöckelkalk und Semriacher Schiefer, zu erblicken. Siehe dazu G. Geyer, Über die Stellung der altpaläozoischen Kalke der Grebenze in Steiermark zu den Grünschiefern und Phylliten von Neumarkt und St. Lambrecht. Verhandlungen d. k. k. geologischen Reichsanstalt 1893, S. 406—415. In diesem Aufsatz ist die übrige Literatur zu finden.

[4] F. Toula, Petrefaktenfunde im Wechsel-Semmeringgebiete. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1877, S. 197. — F. Toula, Beiträge zur Kenntnis der „Grauwackenzone“ der nördlichen Alpen, ebenda 1877, S. 242.

Schatzlarer Schichten angehören; gefunden wurden diese Fossile im Westen der Station Klamm. Um noch die Ähnlichkeit dieser Bildungen am Semmering mit dem Oberkarbon des Liesing-Paltentales zu vollenden, fand Toula bei Breitenstein auch noch Graphit und Graphitschiefer.

Diese oberkarbonischen und, wie aus den Pflanzenfunden hervorgeht, nicht marinen Schichten sind nicht zusammenzuwerfen mit dem marinen Unterkarbon, welches M. Koch im Veitschgraben (Seitental des Mürztales) entdeckt hat.[1] Von diesem „von den österreichischen Aufnahmsgeologen gänzlich übersehenen Fundort von Nötscher Schichten“[2] stammt eine Fauna, die derjenigen von Bleiberg in Kärnten (Nötscher Schichten) und Visé in Belgien (Horizont des Productus giganteus) gleichzustellen ist. Der Fundpunkt liegt in dem mächtigen, quer über das Tal setzenden Magnesit-Kalksteinzuge am Sattlerkogel. Nach Koch bilden Magnesit und Kalk eine stratigraphische Einheit; der Magnesit ist epigenetischer Entstehung. Beides bestreitet M. Vacek,[3] sicher mit Unrecht. Auch gegen das unterkarbonische Alter macht M. Vacek Einwendungen.

Diesen unterkarbonischen Schichten sind die Kalke des Triebenstein im Sunk bei Trieben altersgleich, da die mir vorliegenden Versteinerungen, wie später ausgeführt wird, ein unterkarbonisches Alter bezeugen.

In den schönen, der Grauwackenzone angehörigen Kalkbergen der Reichenstein-Wildfeld-Gößeckgruppe und am Erzberg bei Eisenerz wurden sowohl in älterer Zeit als auch in der jüngsten Vergangenheit mehrere Funde von Versteinerungen gemacht. Im vorigen Jahre konnte ich über den Fund von Heliolites porosa Goldf. berichten, den

---

[1] M. Koch, Mitteilung über einen Fundpunkt von Unterkarbon-Fauna in der Grauwackenzone der Nordalpen. Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft 1893, S. 294, ff.

[2] F. v. Frech, Lethaea palaeozoica, S. 293.

[3] M. Vacek, Einige Bemerkungen über das Magnesitvorkommen am Sattlerkogel in der Veitsch und die Auffindung einer Karbonfauna daselbst. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1893. S. 401—406.

ich am Gößeck machte.[1] Auch am Wildfeld wurde eine Heliolites porosa gefunden,[2] sodaß es also als ganz sicher feststeht, daß ein Teil der Kalkmassen der Grauwackenzone dem Mitteldevon (Calceola-Schichten) zufällt.

Auch am Erzberg bei Eisenerz wurden Versteinerungen gefunden,[3] die ein devonisches Alter bezeugen, und zwar ist der sogenannte Sauberger Kalk gleich alt mit Etage F. und G. Barrande, also teils unterdevonisch und teils mitteldevonisch (G_1 = Cultrijugatusstufe.)

Ferner wurde im hinteren Teil des Erzgrabens bei Eisenerz in einem schwarzen graphitisch abfärbenden Tonschiefer ein Orthoceras gefunden, der, „verglichen mit dem Vorkommen bei Dienten (Salzburg), vollständige Übereinstimmung sowohl des Fossils, als auch des dasselbe führenden Gesteines zeigt. In dem schwarzen Tonschiefer darf man daher wohl aus dem Vorkommen der Cardiola interrupta bei Dienten einen Repräsentanten der Etage E in Böhmen voraussetzen.“ [4]

Der ebenerwähnte Fund von Dienten[5] war der erste in der Grauwackenzone. Durch die Auffindung der Cardiola interrupta ist das obersilurische Alter festgestellt; diese Schichten sind also gleichzusetzen der Kalkschieferstufe mit Pentamerus pelagicus Bar. des Grazer Paläozoikum. — Bisher konnten wir in der Grauwackenzone nur die

---

[1] Fr. Heritsch, Studien über die Tektonik der paläozoischen Ablagerungen des Grazer Beckens. Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, 1905, S. 224.

[2] F. Heritsch, l. c., S. 224.

[3] D. Stur, Vorkommen obersilurischer Petrefakte am Erzberg. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1865, S. 267. — D. Stur, Petrefakten aus den silurischen Kalken von Eisenerz. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1865, S. 260. — G. Stache, Über die Verbreitung silurischer Schichten in den Ostalpen. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1877, S. 216. — M. Vacek, Skizze eines geologischen Profils durch den Erzberg. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1900, S. 26.

[4] Stur, Geologie der Steiermark, S. 93.

[5] Fr. v. Hauer in Haidingers Berichten über Mitteilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien. I. Bd., S. 187. — Lipold E. V. Die Grauwackenformation und die Eisensteinvorkommen im Kronlande Salzburg. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1854. S. 370.

Vertretung von paläozoischen Formationen sehen. Umsomehr muß es überraschen, daß sich auch mesozoische Ablagerungen in der Grauwackenzone finden. F. Toula gebührt das Verdienst, durch Fossilfunde festgestellt zu haben, daß in der Gegend des Semmering wenigstens ein Teil der früher als paläozoisch angesehenen Kalke triadisch ist; er fand Pentacriniten und eine kleine rhätische Fauna (Avicula contorta u. s. w.). Durch die epochemachende Auffindung dieser Versteinerungen ist ein großer Schritt vorwärts in der Erkenntnis der „Grauwackenzone" getan. F. Toula stellt die Kalke, in denen er Pentacriniten und Diplopora annulata Schaft? fand, zum Wettersteinkalk, ein anderer Teil des Semmeringkalkes ist rhätisch.[1] Toula macht auf die Ähnlichkeit der Semmeringer Trias mit derjenigen der Radstädter Tauern aufmerksam. Uhlig beschäftigt sich mit dieser Frage näher.[2] Er schreibt: „Nach Osten hin verschwinden zunächst die Radtstädter Tauerngebilde, um vorwiegend weit älteren Felsarten Platz zu machen. Erst im Semmeringgebiete, im Rosalien- und Leithagebirge und in den West- und Zentralkarpathen finden wir Ablagerungen, die zu diesen merkwürdigen Gebilden Beziehungen aufweisen. Die Facies ist es vor allem, die hier den Leitstern abgeben kann. Große

[1] Fr. Toula, Ein Beitrag zur Kenntnis des Semmeringgebirges. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1876, S. 334—341. — Fr. Toula, Petrefaktenfunde im Wechsel-Semmeringgebiete; ebenda 1877, S. 195—197. — Fr. Toula, Beiträge zur Kenntnis der Grauwackenzone der nordöstlichen Alpen; ebenda 1877, S. 240—244. — D. Stur, Funde von unterkarbonischen Pflanzen der Schatzlarer Schichten am Nordrand der Zentralkette in den nordöstlichen Alpen. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1883, S. 189—206. — Fr. Toula, Geologische Untersuchungen in der Grauwackenzone der nordöstlichen Alpen. Denkschriften der k. Akademie der Wissenschaften L. S. 121—182. — M. Vacek, Über die geologischen Verhältnisse des Semmeringgebietes. Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt 1888, S. 60—71. — F. Toula, Die Semmeringkalke. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1899. II. Band, S. 153 bis 163.

[2] F. Becke und V. Uhlig, Erster Bericht über petrographische und geotektonische Untersuchungen im Hochalmmassiv und in den Radstädter Tauern. Sitzungsbericht der k. Akademie der Wissenschaften. Mathem.-naturwiss. Klasse. Bd. CXV., Abt. I. 1906, S. 1694—1737.

Ähnlichkeit, um nicht zu sagen völlige Übereinstimmung, besteht sowohl hinsichtlich der petrographischen Ausbildung, wie auch der Lagerung zwischen der untertriadischen oder, wenn man will, permotriadischen Serizitquarzitgruppe der Tauern mit den Quarziten und den damit engverknüpften serizitischen Schiefern des Semmering. Speziell die Quarzite lassen keinen Unterschied erkennen. Es ist richtig, daß die Semmeringschiefer mit Gipslagern in Beziehung stehen, deren wir in den Radstädter Tauern nicht erwähnt haben. Darin spricht sich aber kein tiefer gehender Unterschied aus, denn wir wissen, daß die zentralalpine Trias bisweilen, aber nicht regelmäßig Gips und Anhydrit führt."

„Auf den Quarzit und Semmeringschiefer folgt als nächst jüngeres Glied der sogenannte Semmeringkalk der älteren Autoren, der von dem um die Kenntnis der Grauwackenzone so hochverdienten F. Toula in zwei Hauptglieder: rhätischen Kalk (Bivalvenkalk, dunkler Bänderkalk und Pentacrinitenkalk) und hellen Dolomit und dolomitischen Kalk mit Gyroporellen zerlegt wurde. „Die Gyroporellenfunde", sagt Toula, „zwingen förmlich zu einem Vergleich mit den Diploporenkalken des Radstädter Tauern", und was die rhätischen Gesteine der Semmering betrifft, so haben sie in den rhätischen Bivalvenbänken und den dunklen crinoidenführenden Kalken der Pyritschiefer ein gutes Seitenstück, wie gleichfalls schon Toula richtig betont hat. Die Analogie ist allerdings in mehrfacher Beziehung, wenn wir unser heutiges Wissen als Grundlage nehmen, nicht vollständig. Gesteine, die den Pentacrinuskalken des Semmering sehr ähnlich sehen, finden sich in den Tauern im Jura, der unter den Gesteinen des Semmering vorläufig noch nicht figuriert. Es ist indessen nicht unwahrscheinlich, daß man sich früher oder später entschließen wird, die Pentacrinuskalke des Semmering in den Lias einzureihen. Ferner sind in den Radstädter Tauern die rhätischen Schichten vom Diploporendolomit leicht trennbar; am Semmering ist aber eine derartige Trennung mindestens sehr schwierig. Noch sonderbarer ist der Umstand, daß die rhätischen Bänderkalke und Pentacrinuskalke, wie auch Toula bestimmt hervorhebt, immer unmittelbar auf dem Semmeringschiefer und Quarzit liegen,

während der Gyroporellendolomit ein höheres Niveau einzunehmen scheint."

„Trotz dieser noch nicht beseitigten Differenzen ist die Analogie der Zusammensetzung unverkennbar und um so beachtenswerter, als auch hinsichtlich des geologischen Baues eine gewisse Übereinstimmung besteht, sofern nämlich die mesozoischen Semmeringgesteine in Schollen auftreten, die im allgemeinen nach Norden einfallen und hier unter paläozoische Gesteine tauchen. Da die zentralalpine Trias der Ostalpen mit der Trias der inneren Zone der Westalpen zweifellos in nahen Beziehungen steht, so wird die Anschauung P. Termiers, der die Schichtfolge des Semmering mit der Vanoise verglichen hat, durch diese Auffassung bekräftigt."

Die weitere Verfolgung der Quarzite und Semmeringkalke nach Nordosten führt nach Uhlig[1] über das Rosalien- und Leithagebirge in die Karpathen, wo die Permquarzite der hochtatrischen Zone der Karpathen den permotriadischen oder untertriadischen Quarziten der Zentralalpen und der inneren Zone der Westalpen entsprechen, während die Semmeringkalke den hochtatrischen Kalken der kleinen Karpathen gleichzustellen sind.

Im Semmeringgebiete, wo in der „Grauwackenzone" Devon — F. Toula erwähnt von da den Fund eines Cyathophyllum caespitosum Goldf. und eines Favosites polymorphus Golfs — Oberkarbon, Rhät, Jura? (Lias?) auftreten, scheint doch, wie P. Termier es ausführt,[2] Deckenbau zu herrschen und die Darstellung Uhligs erfordert zwingend die Annahme der Wurzellosigkeit der nördlichen Kalkzone der Ostalpen, die man dann als große Deckscholle mit der Wurzel im Drauzug ansehen muß, wie Lugeon, Termier, Steinmann, Sueß etc. ausführen. Nach den im Vorhergehenden aufgezählten Fossilfunden sind in der Grauwackenzone folgende Formationen[3] nachgewiesen:

[1] Uhlig, l. c., S. 1735.

[2] P. Termier, Les nappes des Alpes orientales et la synthese des Alpes. Bulletin de la Société géologique de France. 4e série, tome III, 1903, S. 750. — P. Termier, Sur quelques analogies de faciés géologiques entre la zone zentrale des Alpes orientales et la zone interne des Alpes occidentales. Comptes Rendus de l'academie. Paris, 16. Nov. 1903.

[3] M. Vacek hat das obere Eisensteinlager am Erzberg als Perm

I. Obersilur. Etage E. Barr. (Dienten, Eisenerz).

II. Unterdevon. Etage F. Barr. (Sauberger Kalk am Erzberg bei Eisenerz [teilweise]?)[1]

III. Mitteldevon. Calceola-Schichten. Etage G. Barr. (Gößeck, Wildfeld, Sauberger Kalk teilweise?)

IV. Unterkarbon. Stufe von Visé mit Productus giganteus (Veitsch).

V. Oberkarbon. Schatzlarer Schichten. (Preßnitz und Leimsgraben, Semmering.)

VI. Trias: *a*) Äquivalente des Wettersteinkalkes; nach Uhlig Lias? (Semmering).

b) Rhätische Kalke (Semmering.)

II.

Durch die Güte der Herren Professoren Dr. V. Hilber und Dr. K. A. Redlich bin ich in Stand gesetzt, über einen neuen Fund von Unterkarbon in der Grauwackenzone zu berichten.

Die Versteinerungen, die mir vorliegen, stammen aus dem Sunk bei Trieben im Paltental (Obersteiermark), und

angesprochen; da sich aber dafür kein einziger stichhältiger Grund anführen läßt, so muß man, da auch die von M. Vacek behauptete unkonforme Lagerung des oberen Eisensteinlagers auf dem unteren sich als Fiktion erweist, die Vacek'sche Formationsbestimmung als irrig ansehen.

[1] M. Vacek hat in seiner Arbeit über den Erzberg (Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1900) den Sauberger Kalk, Etage F. u. G. Barr., ins Unterdevon gestellt. Nach E. Kayser und E. Holzapfel (Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1894, S. 478—514. Über die stratigraphischen Beziehungen der böhmischen Stufen F. G. H. Barrandes zum rheinischen Devon) gehört die Etage G schon zum Mitteldevon. G_1 = Cultrijugatusstufe, G_e, G_3 = Calceola-Schichten. Da aber der Sauberger Kalk den Etagen F und G angehört, so wäre ein Teil davon ins Unterdevon, ein anderer ins Mitteldevon zu stellen.

Nach Frech (Lethaea palaeozoica) entspricht G_1 der Zone des Spirifer speciosus des rheinischen Devons, G_2 den Schichten mit Spirifer cultrijugatus. Frech gibt in der Etage F_2 den Bronteus palifer, der im Sauberger Kalk gefunden wurde, ferner Spirifer secans und Rhynchonella princeps an (Korallenriffkalk von Konjeprus); die Etage F_2 umfaßt nach Frech zum Teil den Korallenriffkalk von Konjeprus, zum Teil den Kalk von Mnenian mit Aphyllites fidelis. Dieser letzteren das obere F_2, ist nach Frech gleichzustellen G_1. So könnte also der ganze Sauberger Kalk unterdevon sein.

zwar aus den tieferen Lagen des halbkristallinischen Kalkes, der die malerischen Wände der Schlucht des Sunk und des Triebensteins aufbaut. Es wurden fast alle Stücke beim Steinbruch auf Magnesit, welcher, im Kalk eingeschlossen, mit diesem eine stratigraphische Einheit bildet, gefunden.

Über Versteinerungsfunde im Sunk wurde zuerst von J. Rumpf berichtet;[1] er fand Crinoidenstiele. Einige Jahre später, 1885, wurde vom Direktor E. Döll ein Bellerophon (?) gefunden, worüber D. Stur berichtet.[2] Im selben Jahre sammelte noch A. Hofmann im Sunk Versteinerungen;[3] er fand Fossile im Liegendkalk des Pinolites, Crinoiden, Einzelkorallen, Brachiopoden (Terebratula? Spirifer?) und einen Orthoceras; aus dem Pinolith selbst stammt ein Crinoidenstielglied (Poterio-crinus?), eine Rhynchonella und Orthoceras. R. Hoernes erörtert das Vorkommen von Korallen aus dem Sunk,[4] die keine genaue Bestimmung zulassen, da alle, wie die Dünnschliffe zeigen, verzerrt und förmlich ausgewalzt sind und so die feinere Struktur gänzlich verloren gegangen ist. „Es zeigt sich also hier eine weitgehende Umwandlung von Versteinerungen, die darauf hinweist, daß vermutlich in ähnlichen dunklen Bänderkalken die hellen spatigen Linsen und Flasern zumeist von dynamometamorph veränderten Versteinerungen herrühren dürften, was freilich nicht ausschließt, daß man gelegentlich an irgend einer Stelle weniger veränderte bestimmbare Reste finden kann, wie es Weinschenk möglich war, von Leims vollkommen unverzerrte Kohlenpflanzen zu erhalten.“ [5] R. Hoernes spricht die Vermutung aus, daß man

[1] J. Rumpf, Crinoiden aus dem Sunkgraben. Mineralogische Mitteilungen, gesammelt von Tschermak. 1874. IV. Heft.

[2] D. Stur, Vorlage eines von Direktor E. Döll im Pinolith vom Sunk, im Paltentale Steiermarks gefundenen Tierrestes. Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt 1885, S. 141.

[3] A. Hofmann, Über einige Petrefakte aus dem Sunk im Paltentale. Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt 1885, S. 237.

[4] R. Hoernes, Der Metamorphismus der obersteirischen Graphitlager. Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark 1900, Seite 116—118.

[5] R. Hoernes, l. c. S. 118, 119. Bezüglich der Verzerrung der Pflanzenreste von Leims, D. Stur, Funde von unterkarbonischen Pflanzen der Schatz-

die Kalke und Magnesite des Sunk ins Karbon zu stellen habe.[1] Diese Vermutung hat sich durch die mir vorliegenden Versteinerungen bestätigt.

Ich habe folgende bestimmbare Fossilien:

Productus giganteus Sow.
Productus sp.
Pleurotomaria sp.
Bellerophon sp.
Poteriocrinus sp.
Crinoidenstielglieder.
Korallen.

Außerdem sind noch mehrere Gesteinsstücke vorhanden mit verschiedenen unbestimmbaren Schalenfragmenten.

Der Productus giganteus Sow. liegt mir in zwei ziemlich schlecht erhaltenen Exemplaren von ganz bedeutender Größe vor; besonders das eine Stück zeichnet sich durch bedeutende Dimensionen aus. Dieses Fossil besteht aus drei Stücken; auf dem einen ist der Abdruck der Innenseite des Productus erhalten mit einem kleinen Teil der Schale; auf dem anderen Stück ist die vollständig in Calcit übergegangene und dadurch hochkristallinisch gewordene Schale vorhanden; auf diesem letzteren Stück befinden sich noch mehrere Schalenfragmente von anderen Productiden, die wohl alle dem Productus giganteus angehören. Bei meinen zwei Exemplaren kann es wohl keinem Zweifel unterliegen, daß man es mit dem Productus giganteus zu tun hat.

Ich besitze ferner noch mehrere Gesteinsstücke mit mehr oder minder gut erhaltenen Productiden, von denen jedenfalls der größte Teil dem Productus giganteus angehört.

Scheinbar gut erhalten sind die Korallen; es sind teils große Einzelkorallen, teils kleine Korallenstöcke. Professor D. K. A. Penecke besitzt eine größere Anzahl von Korallen,

---

larer Schichten am Nordrand der Zentralkette in den nordöstlichen Alpen. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1883, S. 200 ff. — E. Weinschenk, Zur Kenntnis der Graphitlagerstätten. Chemisch-geologische Studien. II. Alpine Graphitlagerstätten. Abhandlungen der kgl. bayrisch. Akademie der Wissenschaften. II. Kl. XXI. Bd. 1900.

[1] R. Hoernes, l. c. S. 117.

die aus dem Sunkkalke stammen und die alle gut erhalten zu sein scheinen, im Schliffe aber gar nichts erkennen lassen, da in diesen verzerrten und ausgewalzten Korallen die feinere Struktur vollständig verloren gegangen ist.

Die Pleurotomaria konnte unmöglich ganz aus dem harten Kalk heraus präpariert werden, obwohl dies zum großen Teil gelang. Es ist eine weitgenabelte, gekielte, wenig skulptierte Form. Eine sichere, nähere Bestimmung ist unzulässig, da der Erhaltungszustand doch zu schlecht ist. Die Dimensionen des Fossils sind nicht sicher anzugeben, da es seitlich stark zusammengedrückt ist, sodaß sie eine ovale Form erhalten hat; bei diesem verquetschten Zustand beträgt ihre größte Länge 27 $^{m}/_{m}$, ihre Breite 18 $^{m}/_{m}$ und ihre Höhe 19 $^{m}/_{m}$.

Die anderen fossilen Reste sind derart schlecht erhalten, daß eine nähere Bestimmung unmöglich ist.

Fassen wir nun zusammen, was an Versteinerungen aus dem Sunk bekannt ist, so erhalten wir folgende Liste von Versteinerungen:

Productus giganteus Sow.
Productus sp.
Rhynchonella sp.
Terebratula sp. (?)
Spirifer sp. (?)
Orthoceras sp. (?)
Pleurotomaria sp.
Bellerophon sp.
Poterocrinus sp.
Crinoidenstielglieder.
Korallen.

Durch die Auffindung des Productus giganteus Sow. ist nun das Alter der Kalke und der in ihnen liegenden Magnesite ganz genau bestimmt. Wir haben es mit Unterkarbon, und zwar mit Kohlenkalk zu tun; es gehören die Kalke des Sunk der Stufe von Visé, oberstes Unterkarbon, an. Sie sind also gleich alt mit den Nötscher Schichten des Drauzuges, die auch den Productus giganteus führen, unterscheiden sich aber von diesen durch den petrographischen Charakter der Schichten; während dort Grau-

wackenschiefer, Quarzkonglomerate und Tonschiefer herrschend sind, hat man im Sunk eine rein kalkige Entwicklung. Die Kalke des Sunk sind aber auch gleich alt mit den unterkarbonischen Schichten am Sattlerkogel in der Veitsch, die ja bekanntlich auch mit Magnesiten vergesellschaftet sind.

C. Diener schrieb in „Bau und Bild der Ostalpen", daß bei Nötsch im Drauzug der einzige Fundpunkt des Productus giganteus sei. Mit dem Fund im Sunk ist nun eine zweite Stelle bekannt, wo dieses so bezeichnende Zonenfossil auftritt. Es scheint mir überhaupt, daß die Schichten der „Grauwackenzone" nicht gar so versteinerungsleer sind; bei einer genauen und systematischen Durchforschung dürften wohl noch viele Funde gemacht werden, denn was eine genaue und sorgfältige Aufnahme eines Gebietes der „Grauwackenzone" ergeben kann, zeigt wohl am besten der Semmering. Allerdings dürfte der betreffende Geologe nicht mit großen, eigentlich nichtssagenden Gesteinsgruppen arbeiten, sondern es müßte wirklich eine Detailaufnahme erfolgen.

Die Erkenntnis des unterkarbonischen Alters der Kalkmassen des Sunk muß umsomehr befremden, wenn man die Profile, die E. Miller von Hauenfels durch den Sunk gezeichnet hat,[1] betrachtet. Die Profile zeigen bei voller Konkordanz aller Schichten eine Antiklinale von Tonschiefer, Chloritschiefer, Glimmerschiefer, Graphitschiefer usw. Durch den Graphitschiefer ist es ganz außer Zweifel gesetzt, daß diese Schichtserie in das Oberkarbon zu stellen ist. Auf einer der Antiklinale folgenden Synklinale liegt der Kalk des Triebenstein, in welchen der Sunk eingeschnitten ist. Nach den Profilen E. Millers herrscht auch zwischen dem Kalk des Triebenstein und der unter ihm liegenden Schichtreihe des Oberkarbon vollständige Konkordanz, was schon M. Vacek[2] bestritten hat

[1] Es existieren zwei Profile von E. Miller; das eine ist abgebildet in Canaval: Einige Bemerkungen, betreffend das geologische Alter der Erzlagerstätte von Kallwang. Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark 1896; das andere Profil ist in der früher zitierten Abhandlung von E. Weinschenk über die Graphitlagerstätten abgebildet.

[2] M. Vacek, Referat über Canaval: Einige Bemerkungen, betreffend das geolog. Alter der Erzlagerstätte von Kallwang. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1897, S. 233.

Nach M. Vacek liegt das Oberkarbon unkonform dem Triebensteinkalke auf.[1] Das steht nicht im Einklang mit meinen bisherigen Beoachtungen. Ich konnte an mehreren Stellen sehen, daß die oberkarbonischen graphitführenden Schichten unter den Triebensteinkalk, der ihnen allerdings nicht konkordant aufsitzt und der auch nicht eine flache Mulde bildet, sondern

[1] Es ist hier der geeignete Platz, auf einen Widerspruch in der Darstellung M. Vaceks von den geologischen Verhältnissen des Triebensteins und dessen Umgebung hinzuweisen. M. Vacek schreibt in den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1886, S. 462, folgendes: „An die größeren Magnesitvorkommen im Sunk und im Obertale bei St. Kathrein schließt sich jenes in der Veitsch zunächst an. . . . Ähnlich wie im Sunk und im Obertale lagern auch in der Veitsch die Magnesitmassen wieder vollkommen unkonform quer über dem Schichtkopf des Karbonkalkes. . . . .“ Im Sunk sollen also die Magnesite unkonform auf dem Karbonkalk des Triebensteins und des Sunk liegen. M. Vacek zählt also, ohne hinreichende Gründe anzugeben, den Triebensteinkalk zu seiner Karbongruppe, die oberkarbonisch ist. In den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1897, S. 233, schreibt nun M. Vacek folgendes: „Dieses Profil (nämlich das von E. Miller), welches nahezu im Streichen des Gebirges gezogen ist, stellt die große Unrichtigkeit dar, daß der Kalk des Triebenstein die Karbonserie konkordant überlagere und deren angeblich muldenförmige Lagerung mitmache. Jeder Geologe, der den Sunkgraben passiert, kann sich leicht überzeugen, daß der halb kristallinische Kalk des Triebenstein, der mit den Serpentinen des Petales in stratigraphischer Verbindung steht, gerade unterhalb Krautbauer nicht eine Mulde, sondern eine etwas überstürzte, in NO. blickende steile Antiklinale bildet. Auch liegen die Karbonreste im Tauernbachtale bis hinunter zum Brodjäger nicht unter dem Triebensteinkalke, wie es Professor v. Miller darstellt, sondern lagern quer über dem Schichtkopfe des Kalkes und fallen von diesem unter steilen Winkeln (50—60°) in SO bis NO ab. Es ist dies einer der klarsten Fälle von Diskordanz, die man in der Gegend beobachten kann.“ Diese beiden Darstellungen widersprechen sich vollkommen. Es sollen den Triebensteinkalken, die nach M. Vacek (1886) der Karbongruppe angehören, also oberkarbonisch sind, die „Karbonreste im Tauernbachtale bis hinunter zum Brodjäger“ (1895), die ja auch zur Karbongruppe gehören und daher ebenfalls oberkarbonisch sind, „unkonform“ aufgelagert sein. Das ist doch unbedingt unhaltbar, da die Vorstellung von der unkonformen Lagerung, wie sie M. Vacek vertritt, doch darauf beruht, daß diejenigen Schichten, die unkonform gelagert sind, in ein Erosionsrelief der älteren Schichten eingelagert sind. Infolgedessen muß nach der Darstellung Vaceks (1895) der Triebensteinkalk älter sein, als die ihm „unkonform“ aufsitzenden „Karbonreste.“ Das widerspricht aber M. Vaceks Darstellung vom Jahre 1886.

vielfach gefaltet und verbogen ist und mit der Tendenz zu Überfaltungen gegen Nordosten, untertauchen; das ist der Fall im obersten Teile des Sunk, am unteren Ende des Sunk usw. Die Detailaufnahme, die mir durch eine Subvention von der hohen kaiserlichen Akademie der Wissenschaften ermöglicht ist, wird hoffentlich in diese Verhältnisse Klarheit bringen. Jedenfalls aber läßt sich schon heute sagen, daß der unterkarbonische Triebensteinkalk auf den oberkarbonischen Schichten der Grauwackenzone aufliegt, ein Verhältnis, welches man in der Grauwackenzone häufig antrifft (siehe Profil Reiting-Leims von Stur), worauf ich an anderer Stelle aufmerksam gemacht habe.

Es sind diese Lagerungsverhältnisse jedenfalls auf eine große Überschiebungsdecke, die mit der großen Decke der nördlichen Kalkalpen zusammenhängt und zu der wahrscheinlich die Kalke der Grauwackenzone gehören, zurückzuführen. (Siehe Anzeiger der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften 1907. Nr. IX. Notiz von Dr. Fr. Heritsch.) Geradeso wie die große Decke der nördlichen Kalkalpen in mehrere Teildecken zerfällt (Lugeon), so dürfte dies auch bei der Grauwackenzone sein (Semmering).

Zum Schlusse ist es mir eine angenehme Pflicht, meinen verehrten Lehrern, Herrn Professor Dr. R. Hoernes und Herrn Professor Dr. K. A. Penecke für die gütige Unterstützung und Hilfe, die sie mir bei meiner Arbeit angedeihen ließen, herzlich zu danken. Ebenso drängt es mich, Herrn Professor Dr. V. Hilber und Herrn Professor Dr. K. A. Redlich für die gütige Überlassung des Materials den besten Dank auszusprechen.

Graz, im Februar 1907.

Geologisches Institut der k. k. Universität.

Biologie der Knöllchenbakterien der Leguminosen im Lichte neuerer Forschung.

Vortrag, gehalten in der botanischen Sektion des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark am 6. März 1907

von

Dr. Franz Fuhrmann,
Privatdozent an der Technischen Hochschule zu Graz.

Es ist eine längst bekannte Tatsache, daß bei der Ernte des Klees eine Düngung der betreffenden Felder überflüssig ist und daß Klee und kleeartige Pflanzen auch auf Äckern üppig zu gedeihen vermögen, die nicht nur nicht gedüngt wurden, sondern vorher durch längere Zeit mit Getreidearten bepflanzt waren. Nachdem noch durch die Untersuchungen von Lawes und Gilbert bekannt wurde, daß gerade die Kleearten den Boden mit Stickstoff bereichern, trennte man die Kulturpflanzen in zwei große Gruppen, indem man die Vertreter der Familie Schmetterlingsblütler als Stickstoffmehrer den übrigen Kulturpflanzen, wie Halmfrüchten, Ölsaaten etc. gegenüberstellte und letztere als Stickstoffzehrer bezeichnete.

Diese praktischen Erfahrungen konnten allerdings über den Vorgang der Stickstoffmehrung im Boden durch die Leguminosen keinen Aufschluß geben. Dazu bedurfte es der Entdeckung besonders organisierter Gebilde an der Leguminosenpflanze selbst und der richtigen Erkenntnis deren Funktion auf Grund exakter Experimente.

Knöllchenartige Gebilde oder, besser gesagt, Gallen, beschrieb schon Malpighi im Jahre 1687 an den Wurzeln von Leguminosen. Von der krankhaften Natur dieser Gebilde war auch noch de Candolle im Jahre 1825 überzeugt. Erst Treviranus sah in den Knöllchen der Leguminosen normale Gebilde, deren feineren Bau erst die Untersuchungen von Woro-

nin aus dem Jahre 1866 aufdeckten. Der genannte Forscher konnte feststellen, daß die Knöllchen von allseits geschlossenen Zellen aufgebaut sind und daß diese Zellen eine große Menge von Bakterien beherbergen. Diese gewiß höchst bedeutende Tatsache fand erstmals in den Untersuchungen von Frank insoferne eine Stütze, als der genannte Forscher allerdings ebenfalls in den Zellen Mikroorganismen nachwies, die er aber für pilzartige sporenbildende Organismen hält, was mit den Angaben von Woronin im Widerspruch steht. Eine mächtige Anregung und wenigstens eine vorläufige Klärung der Ansichten über die Natur der Leguminosenknöllchen brachten die schönen Untersuchungen von Hellriegel, deren Ergebnis äußerst kurz gefaßt folgendes war: die Leguminosen decken ihren Stickstoffbedarf nicht nur aus den Stickstoffverbindungen des Bodens, sondern machen sich auch den elementaren Stickstoff der Atmosphäre nutzbar und gebrauchen diese Stickstoffquelle in ausgiebiger Weise. Die Möglichkeit der Aufnahme des elementaren Stickstoffes ist aber an das Vorhandensein der Wurzelknöllchen gebunden, die wieder durch bestimmte Bakterien des Erdbodens verursacht werden. Noch mehr, die Bakterien müssen in den Knöllchen tätig sein und nur unter Mitwirkung beider kann die Pflanze elementaren Stickstoff aufnehmen, beziehungsweise assimilieren. Es bedurfte harter Kämpfe, ehe diese biologische Auffassung der Bedeutung der Knöllchen sich durchrang und allgemeine Aufnahme und Anerkennung fand. Unmittelbar vor Bekanntwerden der Hellriegel'schen Untersuchungen und der weiteren Ausgestaltung durch seinen Mitarbeiter Wilfarth brachten Brunhorst und Tschirch eine andere Ansicht über die Ursache der Knöllchenbildung bei Leguminosen. Es sollte sich nach den negativen Resultaten bei den Reinzüchtungsversuchen der fraglichen Knöllchenerreger auf den üblichen künstlichen Nährsubstraten durch die genannten Forscher gar nicht um lebende Mikroorganismen, Bakterien, handeln, vielmehr wären die in den Knöllchen auffindbaren Gebilde nur in ihrer Form den Bakterien ähnlich, in Wahrheit aber nichts anderes als Produkte eiweißartiger Natur der Pflanze selbst. Brunhorst bezeichnete diese Gebilde entsprechend der Ähnlichkeit derselben mit Bakterien als Bakterioiden, ein

Name, der auch auf die echten Bakterien der Knöllchen überging und ihnen noch bis heute blieb. Es schlossen sich die meisten Botaniker dieser neuen Theorie an, unter ihnen auch Frank, von dem dieser Schritt noch wunderlicher erscheint, da ja gerade er einer von den ersten war, die seinerzeit für die Tätigkeit, zumindest Anwesenheit von pilzartigen Organismen in den Knöllchen eintraten.

Diese Brunhorst-Tschirch'sche Theorie wurde erst im Jahre 1888 endgiltig durch die von Beijerinck das erstemal mit Erfolg ausgeführte Reinzucht der Erreger der Knöllchen abgetan. Beijerinck gelang es nämlich, auf einer bestimmt zubereiteten Gelatine aus frischen Knöllchen Bakterienkolonien zu erhalten, deren Bakterien mit den in den Knöllchen wachsenden identisch waren. Der vollständig beweisende Infektionsversuch wurde aber erst von Prazmowski an der Erbse ausgeführt. Der erstgenannte Forscher benützte zur Reinzucht eine Abkochung von Papilionaceenblättern, die er mit 7 proz. Gelatine, $^1/_4$ proz. Asparagin und $^1/_2$ proz. Rohrzucker versetzte. Dieses Nährsubstrat mußte eine saure Reaktion besitzen und es stellte sich heraus, daß die für das Wachstum optimale Säuremenge 0·6 cm^3 Normalsäure in 100 cm^3 Nährsubstanz betrug. Wenn nun Beijerinck frische Leguminosenknöllchen in Wasser mechanisch reinigte und dann in Alkohol kurze Zeit desinfizierte, um die aus dem Erdboden stammenden, außen ansitzenden Bakterien zu vernichten, endlich den Alkohol durch Äther verdrängte und diesen verdunsten ließ, dann mit einem sterilisierten Messer die äußerlich keimfreien Knöllchen zerschnitt und von dem austretenden Saft auf die oben beschriebene Papilionaceengelatine verimpfte, erhielt er kleine schleimige und Gelatine nicht verflüssigende Kolonien, die später Prazmowski treffend mit Stearintröpfchen verglich. In den von solchen Kolonien hergestellten Hängetröpfchen konnte nun Beijerinck zwei verschiedene Zellgestalten unter dem Mikroskope beobachten. Einmal zeigten sich winzig kleine Formen, deren Länge kaum den tausendsten Teil eines Millimeters betrug und deren Breite nur ungefähr den vierten Teil der Länge ausmachte. Er bezeichnete sie als Schwärmer, denn sie waren ausgezeichnet beweglich. Daneben fand er größere

Bakterien von Stäbchenform, deren Länge das 4—5fache der Schwärmer betrug und die ungefähr eintausendstel Milimeter breit waren. Er benannte sie einfach Stäbchen. An beiden konnte eine Sporenbildung nicht beobachtet werden. Sie waren auch gegen höhere Temperaturen sehr wenig widerstandsfähig, denn eine kurze Erwärmung auf 70° C. tötet sie ab. Schon Beijerinck konnte die Beobachtung machen, daß in alten Reinkulturen ganz ähnliche Wuchsformen entstehen, wie wir sie in dem Inhalt der Knöllchen zu finden gewohnt sind.

Es galt nun zunächst, die Frage zu lösen, wie die Erreger der Knöllchen in die allseits geschlossene Wurzel der Leguminosen einzudringen vermögen. Daß der Erdboden sehr reich an diesen Bakterien ist, haben die bezüglichen Untersuchungen von Hiltner, Nobbe, Schmid und Hotter ergeben. Daß eine Infektion damit in der Tat geschieht, hatten schon die Infektionsversuche von Ward ergeben, der zeigen konnte, daß an Vicia faba jede Knöllchenbildung ausblieb, wenn sie in sterilisierter Nährlösung in Form einer Wasserkultur aus dem Samen gezogen wurde. Sobald er aber nachträglich frische zerschnittene Knöllchen von dieser Pflanze, die in gewöhnlichem Boden wuchs, zwischen die Wurzelhaare brachte, trat alsbald Knöllchenbildung ein. Außerdem ergaben die exakten Untersuchungen Hellriegels und Wilfarths die Tatsache, daß die jungen Pflanzen einer Infektion mit diesen Bakterien unterworfen sind und daß dieselben tatsächlich in die Wurzel eindringen und sich in ihr verbreiten. Beijerinck sprach nun die Ansicht aus, daß die Schwärmer wegen ihrer geringen Dimensionen die Poren der Zellmembranen passieren können und so in das Innere der Wurzel gelangen. Prażmowski gelangte bei seinen gelungenen Impfungsversuchen der Erbsenpflanze mit Reinkulturen der Erreger der Knöllchen zu wesentlich anderen Ergebnissen, deren Richtigkeit nicht zu bezweifeln ist. Der genannte Autor züchtete seine Leguminosen in sterilen Sand- oder Wasserkulturen und infizierte mit Reinkulturen der Knöllchenbakterien. Nach einigen Tagen untersuchte er die Wurzeln, besonders die Wurzelhaare. Er fand unmittelbar unter der hirtenstabartig gekrümmten Wurzelhaarspitze bereits Bakterienkolonien. An dem gekrümmten Ende konnte er Wand-

verdickungen mit tüpfelartigen Stellen beobachten. Gerade diese Verdickungen mit angehäuften Bakterien erwiesen sich als untrügliches Zeichen der stattgehabten Infektion. Im nächsten Stadium umgibt sich die Bakterienanhäufung mit einer derben glänzenden Membran, die mit der Zellmembran verwächst. Aus dieser Anhäufung wächst nun ein glänzender Schlauch gegen die Basis des Wurzelhaares, der mit Bakterien vollständig erfüllt ist. Nach Durchsetzung des ganzen Haares dringt der Bakterienschlauch in die Rindenzellen ein und durchsetzt sie ebenfalls und gelangt durch fortwährendes Durchbohren der Zellwände weiter. So dringen die Bakterien in tiefere Schichten der Wurzelrinde ein und durch den dabei ausgeführten Reiz auf die betroffenen Zellen werden diese zur Teilung angeregt, wodurch ein Zellkomplex entsteht, der aus kleinen dünnwandigen Zellen besteht. Auch in diese neugebildeten Zellen treten Ausläufer des Bakterienschlauches ein und verbreiten sich in denselben. Dadurch ist die Grundlage für das entstehende Knöllchen gegeben, das sich durch weitere forßierte Teilungen der Zellen aufbaut. Durch diese Ergebnisse der Untersuchungen von Prażmowski ist auch eine Klärung der Frage über die Natur der schlauchartigen Bildungen in den Wurzelhaaren der Leguminosen gegeben. Frank sah ja schon viel früher die von Prażmowski richtig gedeuteten Fadenbildungen und hielt sie für das Myzel eines höheren Pilzes. Baijerinck erblickte in den Bakterienschläuchen „Überbleibsel der Kerntonnen, welche nach beendigter Zellteilung nicht vollständig zum Cytoplasma und dem Zellkerne zurückwandern", und bezeichnete sie als „Schleimfäden" oder „Kerntonnenfäden".

Sobald sich die Bakterien im jungen Knöllchengewebe angesiedelt haben, erleiden sie eine Reihe von Veränderungen, die sie nur mehr bakterienähnlich erscheinen lassen; sie werden in Bakterioiden umgewandelt. Wenn man nun den Inhalt der Knöllchen von verschiedenen Leguminosen untersucht, so findet man bei den verschiedenen Vertretern derselben sehr verschiedene Formen, die den Gedanken nahe legen, daß die Erreger der Knöllchen nicht einheitlicher Art sind. Mit der Artenfrage haben sich besonders in neuerer Zeit Nobbe, Schmid, Hiltner und Hotter beschäftigt. Schon Beijer-

inck hatte auf Grund der sowohl in künstlichen Nährsubstraten auftretenden Formen der Knöllchenbakterien als auch der in den Knöllchen entstehenden Gestalten derselben zwei Gruppen aufgestellt. Obzwar die erstgenannten Forscher auf Grund sehr eingehender und genauer Untersuchungen zum Schlusse kamen, daß die verschiedenen Erreger nicht verschiedene Arten vorstellen, vielmehr nur Anpassungsformen an die einzelnen Wirtspflanzen, so konnten doch einige Erscheinungen, die dagegen sprechen, nicht außer acht gelassen werden. Hiltner und Nobbe konnten ja die Pisum- und Phaseolus-Bakterien durch fortdauernde Impfungen in einander überführen. Doch machte Kirchner die Erfahrung, daß trotz der Anwesenheit von ungefähr 100 Leguminosenarten, die alle Knöllchen bildeten, die mit ihnen wachsenden Sojapflanzen nur dann Knöllchenbildung aufwiesen, wenn der Boden mit japanischer Sojaerde geimpft wurde. Dem gegenüber bemerkt aber Ferdinand Cohn, daß die im botanischen Garten von Breslau wachsenden Sojapflanzen immer Knöllchen aufweisen, ohne der Impfung mit japanischer Erde zu bedürfen. Wir finden dafür eine Erklärung in den Untersuchungen von Hiltner und Störmer, denen es bis zu einem gewissen Grade gelang, die einheimischen Lupinenbakterien in Sojabakterien überzuführen. Zur Klärung dieser Frage trugen nun die Untersuchungen von Hiltner wesentlich bei, aus denen hervorgeht, daß sich die Lupinen- und Seradellabakterien in ihren Ansprüchen an die künstlichen Nährsubstrate ganz anders verhalten, als die Bakterien der meisten übrigen Leguminosen. Später unternahmen Hiltner und Störmer neuerlich Untersuchungen zur Klärung der Artenfrage, die nun zu dem wesentlichen Ergebnisse führten, daß man zur Zeit berechtigt ist, zwei gesonderte Gruppen von Knöllchenerregern aufzustellen, die sich nicht nur in morphologischer, sondern auch in physiologischer und biologischer Hinsicht scharf unterscheiden lassen. Diese Gruppen wurden von den genannten Forschern jedoch mit der Beschränkung aufgestellt, daß sie nur solange gelten, als es nicht erwiesen ist, daß sie sich in einander überführen lassen. Demnach unterscheidet man zur Zeit die Art: „Rhizobium radicicola“ und „Rhizobium Beijerinckii H. et St.“ Der

augenfälligste Unterschied beider liegt darin, daß sich die erstere Art auf gelatinösen Nährböden verhältnismäßig leicht züchten läßt und die Anpassungsformen der meisten Leguminosenbakterien umfaßt mit Ausnahme der Erreger der Lupinen-, Serradella- und Soja-Knöllchen, die eben in der Art Rhizobium Beijerinckii H. et St. zusammengefaßt sind. Die letzteren sind überdies auf Gelatine-Nährsubstraten gar nicht oder nur sehr schwierig zu züchten, dafür aber auf besonderem Nährargar. Auf die morphologischen Unterschiede kommen wir noch eingehender zurück.

Wir wollen uns nun zunächst genauer mit den Wachstumseigentümlichkeiten der Knöllchenbakterien in den verschiedenen künstlichen Nährsubstraten befassen und besonders die Einflüsse jener Stoffe auf die Knöllchenbakterien berücksichtigen, die in der Natur bis zu einem gewissen Grade ebenfalls auf die Bakterien zur Wirkung gelangen können. Wie wir bei der Besprechung der Reinzuchtversuche von Beijerinck bereits erfahren haben, wachsen die Knöllchenbakterien auf der Papilionaceengelatine als Stäbchen und Schwärmer, welch' letztere Form sozusagen die Grundgestalt vorstellt. Unter den gegebenen Ernährungsbedingungen und bei fortdauernder Überimpfung dürfte es zur Ausbildung der übrigen Formen des Entwicklungskreises oder zur Bildung von Bakterioiden überhaupt nur schwer kommen. Nur in älteren Kulturen oder, besser gesagt, unter dem Einfluß gewisser Stoffe treten die Bakterioiden auch in künstlichen Kulturen in den Vordergrund. Die ersten diesbezüglichen Mitteilungen verdanken wir Stutzer, der den Nachweis erbrachte, daß gewisse organische Säuren im Nährsubstrat die Bildung von Bakterioiden ganz wesentlich förderten. Es wurde dagegen zwar von Hartleb der Einwand erhoben, Stutzer hätte überhaupt keine Knöllchenbakterien gehabt und gerade saure phosphorsaure Salze seien die Ursache der Bakterioidenbildung in den Kulturen. Doch dagegen konnten wieder Hiltner und Störmer experimentell nachweisen, daß Hartleb irrte, wenn er gerade den sauren phosphorsauren Salzen bei der Bakterioidenbildung eine Rolle zusprach.

Hiltner und Störmer untersuchten nun eine Reihe

von stickstoffreien und stickstoffhältigen Verbindungen genau auf ihre Fähigkeit, die Bakterioidenbildung zu fördern oder zu hemmen. Vor allem zogen sie in den Bereich ihrer Experimente den Einfluß der Samenausscheidungsstoffe auf Knöllchenbakterien. Der Einfachheit halber wollen wir diesbezüglich je einen Vertreter der ersten Gruppe, Rhizobium radicicola, und der zweiten, Rhizobium Beijerinckii, wählen. Für die erste Gruppe diene als Beispiel das Erbsenknöllchenbakterium, für die zweite das Sojabakterium. Es wurden nun ganze, unverletzte oder zermahlene Samen der genannten Pflanzen in destilliertem Wasser quellen gelassen und in die klar filtrierte Flüssigkeit etwas von jungen Reinkulturen der Knöllchenbakterien eingebracht. Nach einiger Zeit entnahmen die genannten Forscher Proben und untersuchten im Präparat unter dem Mikroskop die Veränderungen der eingesäeten Bakterien in Bezug auf ihre Form. Aus allen diesen Versuchen Hiltners und Störmers geht hervor, daß das Quellwasser von Leguminosensamen Stoffe enthält, die die Bildung von Bakterioiden im allgemeinen fördern. Es soll sich hier insonderheit um pektinartige Stoffe handeln, die nicht direkt das Wachstum der Bakterien hemmen, sondern im Gegenteil unterhalten und nur die Bildung normaler Bakterioiden auslösen. Die gequollenen Samen verlassen aber auch lösliche Eiweißstoffe, die ebenfalls eine Förderung des Wachstums zur Folge haben. Daneben war aber auch ein Körper nachweisbar, der mit Platinchlorid einen Niederschlag gibt und sicherlich ein Kaliumsalz ist. Dieser Körper und noch einige andere vorläufig unbekannter Natur hemmen direkt das Wachstum und bewirken einen körnigen Zerfall der Bakterien, sobald sie in größerer Menge anwesend sind und nicht durch die gleichzeitige Gegenwart genügender Mengen von Eiweißstoffen sozusagen unschädlich gemacht werden.

Bei den in den Knöllchen wohnenden Bakterien spielt für die Ernährung gewiß die Stärke eine hervorragende Rolle, freilich nicht als Stärke, sondern als das Umwandlungsprodukt Traubenzucker. Es lag nahe, daher zuerst die Wirksamkeit dieses Monosaccharides auf den Einfluß der Bakterioidenbildung zu untersuchen. Zu dem Ende benützten Hiltner und Störmer

eine Auflösung von 1 *g* Traubenzucker in 100 *ccm* Leitungswasser. Wurden nun in diese sterilisierte Lösung junge Erbsenbakterien aus Reinkulturen eingeimpft, so wiesen diese nach verschiedenen Zeiten folgende Veränderungen auf: Nach 7tägigem Wachstum zeigte das mit Karbolfuchsin gefärbte Ausstrichpräparat eine ausgesprochene Differenzierung des Bakterienplasmas. Dabei waren die Zellen sowohl in der Länge als auch in der Breite ganz bedeutend vergrößert. Das Plasma ließ deutlich zwei verschiedene Bestandteile erkennen, wovon sich der eine mit Karbolfuchsin besonders intensiv färbte und so ordentlich hervorleuchtete. Mitunter zeigte auch das ganze vergrößerte Bakterium eine stärkere Tinktion. Gewöhnlich sammelte sich aber die stärkerfärbbare Substanz an einer Stelle des Bakterienleibes und zeigte in seltenen Fällen Aussprossungen. Nach 14 Tagen traten diese Erscheinungen noch auffallender in den Vordergrund. Schon von Beginn an hatte die stärker tingierbare Substanz noch die Eigenschaft, sich mit Jodtinktur braunrot zu färben zum Unterschied von dem übrigen Inhalt, der sich nur reingelb mit Jodtinktur färbt. Hiltner und Störmer führten auch für diese beiden Substanzen Namen ein und bezeichnen die starklichtbrechenden, sich mit Jodtinktur rotbraun färbenden Partien als „Kernplasma", das sie der übrigen Zellsubstanz dem „Ernährungsplasma" gegenüberstellen. Es wäre nur noch zu erwähnen, daß vorher schon Prażmowski, Frank und Möller die mit Jod sich dunkel färbende Substanz gesehen hatten, darüber aber keine eingehenden Studien anstellten.

Wurden nun die Sojabakterien in gleiche Lebensbedingungen gebracht und nach gleichen Zeiten untersucht, wiesen sie wesentlich andere Formen auf. Es fand keine Vergrößerung der Zellen in allen Dimensionen statt, sondern sie waren hauptsächlich verlängert und nur gering verdickt. Allerdings wiesen sie ebenfalls beide Substanzen, das Kernplasma und Ernährungsplasma getrennt auf. Doch ersteres zeigte die Tendenz, sich besonders an einem Ende der Zelle, wo sich eine leichte Auftreibung bilden kam, zu sammeln und die Zelle dort zu verlassen, auszusprossen, wie sich Hiltner und Störmer ausdrücken. Wir finden dann an tiefrotgefärbten kugelförmigen Gebilden die

schwach gefärbten, wenig verlängerten und kaum verbreiterten Stäbchen hängend.

Aus Versuchsreihen mit verschiedenen Konzentrationen der Traubenzuckerlösung zwischen 5 und 0·01 % ergab sich die Tatsache, daß für die Bildung der Bakterioiden oder bzw. der oben beschriebenen Formen eine Konzentration zwischen 0·1 und 1 % Dextrose am geeignetsten erscheint.

Schon früher hatte Hiltner nachzuweisen versucht, daß für das Ausbleiben der Knöllchenbildung in stickstoffreichen Nährböden nicht die leichte Zugänglichkeit des Stickstoffes in diesen Verbindungen für die Pflanze die Ursache ist, sondern daß vielmehr der Salpeter selbst auf die Knöllchenbakterien direkt einwirkt. Hiltner und Störmer führten diese Versuche weiter und benützten Lösungen von Salpeter in Konzentrationen von 0·02 –2 %. Schon nach dreitägigem Wachstum der verimpften Pisumbakterien zeigten sich bei einem Gehalte von 0·1—0·5 % Salpeter ganz auffallende Veränderungen, die besonders in einer Verlängerung und Verzweigung der eingesäeten Bakterien bestanden. Die Verlängerung betrug ungefähr das Zehnfache der ursprünglichen Länge. Karbolfuchsinpräparate zeigten noch keine Scheidung in ein stark und schwach färbbares Plasma. Wurden dagegen Sojabakterien in den gleich konzentrierten Salpeterlösungen gezüchtet, so trat ebenfalls eine bedeutend stärkere Verlängerung der Zellen ein, doch fanden sich die Verzweigungen nur seltener. Hier erwies sich für die Bildung der ebenfalls protoplasmatisch nicht differenzierten Bakterioiden eine Konzentration von 0·05 % am wirksamsten. Höhere Konzentrationen über 0·5 % zeigten sich zwar für das Wachstum der Bakterien günstig, nicht aber für die Bildung von Bakterioiden.

Auch Lösungen von Asparagin in der Konzentration von 0·1 % erwiesen sich für die Bakterioidenbildung beider Gruppen als brauchbar. Es fand sich auch eine Differenzierung in Kern- und Zellplasma. Ersteres zeigte sogar Aussprossungen, also Verhältnisse, die wir schon bei der Traubenzuckerzucht kennen lernten.

Auch 1 %ige Peptonlösungen wurden versucht, wobei sich aber herausstellte, daß Sojabakterien darin sehr gut wuchsen,

daß aber weder bei diesen noch Vertretern der Gruppe Rhizobium radicicola Bakterioidenbildung eintrat.

Wir wollen nun sehen, wie die aus Traubenzucker und besonderen Stickstoffverbindungen kombinierten Nährlösungen wirken. Züchtet man Erbsenbakterien in einer Lösung von 1% Traubenzucker und einem Gehalt von 0·02 bis 2% Salpeter durch 14 Tage, so ergeben mit Karbolfuchsin tingierte Ausstrichpräparate folgende Verhältnisse: Bei einem Gehalt von 0·02 bis 0·5% Salpeter finden sich mächtige Bakterioiden, die sich nur schwach färben, Stäbchen und Kugelgestalt zeigen und oft drei bis vier kurze Verzweigungen aufweisen. Nach dreiwöchentlichem Wachstum trat in den Kulturen neben der starken Vermehrung der Bakterioiden eine Schleimbildung in den Vordergrund, die eine milchige Trübung der Zuchten bewirkte. Die in 0·02% Salpeter-Traubenzuckerlösung angegangenen Bakterioiden zeigten eine schöne Differenzierung des Protoplasmas, dessen netzartige Struktur auffallend war. Zu dieser Zeit fanden sich nur mehr Spuren von Salpeter in den Kulturen. Nach Hiltner und Störmer ergaben diese Versuche die interessante Tatsache, daß auf Erbsenbakterien der Einfluß des Salpeters auch in Traubenzuckerlösungen unverkennbar hervortritt. „Sie ist namentlich gekennzeichnet durch das Auftreten von Verzweigungen, netzige Struktur des Plasmas und außerordentliche Größe der Bakterioiden. In dem Maße, als der Salpeter in den schwächeren Lösungen von den Organismen verbraucht wird, macht sich die Wirkung des Traubenzuckers durch das Hervortreten stärker sich tingierender, durch Jodtinktur rotbraun erscheinender Gebilde geltend, die viel größer werden, als in reiner Traubenzuckerlösung."

Bringt man die Sojabakterien in die gleichen Nährlösungen, so findet eine viel geringere Vermehrung derselben statt und die Schleimbildung tritt sehr zurück. In den Lösungen mit 0·02% Salpeter haben sich sehr lange Fäden gebildet, deren Plasma sich nur wenig färbt, die aber sich besonders stark tingierende große Aussprossungen tragen, welche mit zunehmen-

dem Salpetergehalt der Nährlösung kleiner werden. Dieses Verhalten deutet an, daß hier deshalb die Traubenzuckerwirkung in den Vordergrund tritt, weil die Sojabakterien den Salpeter nur wenig verarbeiten. Letzteres erweist die einfache Reaktion mit Diphenylamin, die immer sehr stark ausfällt, weil eben fast kein Salpeter aufgespalten wurde.

Ganz ähnliche Resultate geben Zuchtversuche mit Traubenzucker als Kohlenstoff und Asparagin als Stickstoffquelle. Erst dann, wenn der größte Teil des Asparagin aufgezehrt ist, beginnt die Plasmadifferenzierung in die mit Jodtinktur gelb und braunrot färbbare Substanz.

Hiltner und Störmer untersuchten noch den Einfluß von Peptonlösungen mit 1% Traubenzuckergehalt und konnten auch für diese Stickstoffquelle dieselben Verhältnisse nachweisen. Erst nach ausgiebigem Verbrauch des Peptons trat die Plasmadifferenzierung bei allen daraufhin untersuchten Knöllchenbakterien ein.

Die beiden Forscher erbrachten auch den Beweis, daß saure phosphorsaure Salze auf die Bakterioidenbildung keinen Einfluß haben, sofern nicht gleichzeitig eine besondere Kohlenstoffquelle zugegen ist, was eben die Angaben Hartlebs widerlegt. Für diese Versuche wurde Mono- und Dikaliumphosphat verwendet.

Hartleb und Störmer untersuchten noch zehn verschiedene Kohlehydrate auf ihren Einfluß auf die Bakterioidenbildung von Pisum, Robinia und Sojabakterien. Sie verwendeten Lösungen von Raffinose, Maltose, Mannit, Galaktose, Arabinose, Xylose, Stärke, Saccharose, Laktose und Laevulose. Die stickstoffreien Lösungen dieser Kohlenhydrate zeigten eine erheblich geringere Wirkung als die mit einem Zusatz von 0·1% Asparagin. Es stellte sich noch die bedeutsame Tatsache heraus, daß in erster Linie Laevulose wirksam ist und daß dieser Zucker wieder am intensivsten auf die Sojabakterien wirkte, während davon die Erbsenbakterien nur wenig beeinflußt wurden.

Die Untersuchungen Hiltners und Störmers über den

Einfluß verschiedener organischer Säuren hatten das Ergebnis, daß von solchen die Bakterioidenbildung in der Tat gefördert wird und daß hiebei besonders die Bernsteinsäure wirkt, während die Zitronsäure fast wirkungslos ist.

Wir haben also dargetan, daß die Bakterioidenbildung auch in künstlichen Kulturen außer dem Leguminosenknöllchen statthaben kann und daß sich dabei die gleichen Formen bilden wie im Knöllchen. Auch besteht ein auffallender Unterschied in der Form dieser Bildungen zwischen den Vertretern der von Hiltner und Störmer aufgestellten Gattungen Rhizobium radicicola und Rhizobium Beijerinckii.

Tatsache ist es, daß man in Reinkulturen und auch in den Knöllchen Bakterien findet, deren Protoplasma eine Scheidung in zwei wohldifferenzierte Substanzen erkennen läßt. Schon die einfache Reaktion mit Jodtinktur zeigt, daß sich nicht etwa der Inhalt der Zelle in bestimmten Gebieten zusammengezogen hat, denn in der hellgelb gefärbten Bakterienzelle liegt eben der rotbraune Körper. Noch deutlicher wird dies im gefärbten Präparat, wo auch die schwach tingierten Plasmapartien Differenzierungen in Vakuolen und Netze mitunter noch recht gut erkennen lassen. Die nähere Untersuchung des sich rotbraun färbenden Körpers durch Hiltner und Störmer hat nun ergeben, daß es sich nicht um eine einheitliche Substanz handelt, sondern um eine eiweißartige Grundsubstanz, der selbst das Vermögen, auszusprossen, innewohnt und um einen eingelagerten Körper, der eben die Jodreaktion gibt und anscheinend im normalen Knöllchen verarbeitet und wieder regeneriert werden kann. Denn schon die beiden genannten Autoren sahen sowohl in Reinzuchten als auch im Knöllcheninhalt zahlreiche, in der Form typisch veränderte Bakterien, deren Inhalt die Rotbraunfärbung bestimmter Teile nicht gab, so beispielsweise Aussprossungen, die sich in Jodtinktur nur gelb färbten. Frank bekräftigt diese Tatsache noch durch die Beibringung der Befunde von zweierlei Knöllchen an der Erbse, deren Inhalt wesentlich verschiedene Bakterioiden enthält. Der genannte Forscher spricht daher von Amylodestrinknöllchen und Eiweißknöllchen. Die Bakterien der ersteren zeigen in ihrem Inhalt den mit Jod sich rotbraun

färbenden Körper, während die Bakterioiden der letzteren nur eine Gelbfärbung ihrer Verzweigungen aufweisen. Nur die stärker lichtbrechenden Gebilde der letzteren sollen das Vermögen besitzen, sich mit Anilinfarblösungen intensiv zu tingieren. Übrigens konnte Möller bereits zeigen, daß der mit Jod sich rotbraun färbende Körper nicht Amylodextrin ist, sondern dem Glykogen nahe steht. Möller tritt auch der Anschauung Franks von dem Bestehen zweier verschiedener Arten von Knöllchen entgegen. Wie sich nachher durch die Untersuchungen von Hiltner und Störmer herausstellte, waren eingedrungene Hyphen eines fremden Pilzes die Ursache für das differente Aussehen des Inhaltes dieser Knöllchen. Außerdem bewirken Unterbrechungen in den Leitungswegen zwischen Knöllchen und übrigen Wurzeln eine bedeutende Ansammlung von der sich mit Jod rotbraun färbenden Substanz, die nach Wiederherstellung normaler Verhältnisse verschwindet. Hiltner und Störmer konnten nun bezüglich der chemischen Natur der Aussprossungen von Sojabakterien im Knöllchen vorläufig den Nachweis erbringen, daß eine protoplasmatische Grundsubstanz mindestens zwei Körper bildet, von denen der eine die Glykogenreaktion mit Jod gibt und von Heinze direkt als Glykogen angesprochen wurde, während der andere sich mit Chloroform ausziehen läßt und nach dem Verdunsten des Lösungsmittels als guttaperchaähnliche Masse zurückbleibt. Beide Stoffe erwiesen sich als völlig stickstoffrei.

Hiltner und Störmer bringen weiters gerade diesen mit Jodtinktur sich rotbraun tingierenden Körper in einen ursächlichen Zusammenhang mit der Stickstoffassimilation im Knöllchen der Pflanze. Da zum Beispiel bei der Sojapflanze gerade im Anfangsstadium des Stickstoffhungers diese Substanz in großer Menge gebildet wird und dann nach dem Ergrünen der Blätter rasch verschwindet, schließen die genannten Autoren auf eine Aufzehrung derselben durch die Pflanze. Hand in Hand damit geht aber das Verschwinden des Stickstoffhungers und das weitere Gedeihen der Pflänzchen. Außerdem geht aus den Frank'schen Versuchen hervor, daß in abnormen, vom Stoffaustausch mit der Pflanze abgeschnittenen Knöllchen der Erbse eine reichliche Ansammlung des glykogen-

artigen Stoffes (chromatische Substanz) statt hat, der nach Herstellung normaler Verhältnisse wieder verschwindet.

Nach Hiltner und Störmer kann also die Leguminose erst dann elementaren Stickstoff gewinnen, wenn die Bakterioiden in den Knöllchen die mit Jodtinktur braunrot sich färbenden Körper ausbilden. Dies geschieht nun nach den früheren Ausführungen besonders dann, wenn die Kohlenhydratnahrung überwiegt und die sonst zugänglichen Stickstoffquellen fast vollständig aufgebraucht sind. „Nicht die Bakterioiden selbst werden also in normal tätigen Knöllchen von den Pflanzen resorbiert, sondern nur gewisse, durch einseitige Ernährung mit Kohlenhydraten in großer Menge entstehende Plasmateile derselben, die entweder schon selbst das Produkt einer Stickstoffsammlung darstellen oder die erst bei ihrer Vereinigung mit von der Pflanze herrührenden Stoffen Stickstoff binden," wie Hiltner im II. Kapitel „Die Bindung von freiem Stickstoff durch das Zusammenwirken vom Schizomyceten und von Eumyceten mit höheren Pflanzen" in Lafars Handbuch der technischen Mykologie, II. Band, auf Seite 52 schreibt.

Aus den Untersuchungen von Hiltner und Störmer geht allerdings hervor, daß mit dem Abnehmen des sich mit Jod rotbraun färbenden Körpers in der Tat die Assimilation des elementaren Stickstoffes Hand in Hand geht, doch über den dabei waltenden Vorgang sind wir nicht imstande, zu urteilen. Bei der modernen Auffassung der weitverbreiteten Tätigkeit von Enzymen bei den verschiedensten Lebensvorgängen liegt der Gedanke nahe, auch die Übertragung des elementaren Stickstoffes durch ein Enzym bewirken zu lassen, das von den Knöllchenbakterien gebildet wird, und zwar hauptsächlich dann, wenn die nötige Stickstoffquelle in Form von aufnehmbaren löslichen Verbindungen mangelt. Es tritt ja der gewisse oder die gewissen Stoffe, von denen einer die Glykogenreaktion mit Jod gibt, erst dann in nennenswerter Weise oft diffus über das Protoplasma verteilt auf, wenn die gelösten Stickstoffverbindungen verbraucht sind. Im übrigen muß ein direkter Zusammenhang zwischen Stickstoffernährung und braunrot färbbarem Körper gar nicht bestehen, wenn man den ganzen Prozeß

auf enzymatische Tätigkeit zurückführt. Wie mir gegenüber Prof. Reinitzer äußerte, wäre auch daran zu denken, daß dieses Stickstoff übertragende Enzym von den Knöllchenbakterien in die umgebenden Zellen des Knöllchens abgegeben werden könnte und extrazellulär durch das Knöllchen die Pflanze mit Stickstoff in einer Form versehen könnte, die vielleicht ein Oxydationsprodukt desselben darstellt und von der Pflanze direkt verwertbar wäre. Die Ansicht Stoklasas geht ja auch dahin, daß von den Knöllchenbakterien ein Enzym erzeugt würde, das aber der Saftstrom der Pflanze in alle oberirdischen Teile entführt und hauptsächlich in den Blättern deponiert, wodurch diese befähigt würden, elementaren Stickstoff zu binden. Dies ist aber zumindest höchst unwahrscheinlich und erscheint zum Teil dadurch widerlegt, daß die Pflanzen nach Entfernung der Knöllchen sofort Stickstoffmangel zeigen, wie es Hiltner experimentell nachwies. Mir scheint damit allerdings nur bewiesen, daß die Auffassung Stoklasas insoferne falsch ist, als er meint, daß die Leguminose nach reichlicher Enzymbildung in den Knöllchen dieselben entbehren könnte, da ja das in den oberirdischen Teilen der Pflanze aufgestapelte Enzym für die Stickstoffbindung durchs ganze Leben ausreichen müßte.

Bisher haben wir die Bakterioidenbildung nur in Bezug auf die Formveränderungen und auf den Einfluß bei der Aufnahme des elementaren Stickstoffes besprochen. Es erscheint mir aber zumindest zweifelhaft, daß die dabei genannten Bildungen lediglich zum letztgenannten Zweck entstehen, vielmehr meine ich, daß mindestens ein Teil derselben auch für die weitere Erhaltung der Art von Wichtigkeit ist. Schon im Jahre 1898 hat Hiltner den Ausspruch getan, daß die Bakterioiden der Leguminosenknöllchen unvollkommene Sporangien darstellen, nachdem schon Brunhorst und Moeller bei den Erregern der Knöllchen von Erlen in gewissen Entwicklungsstadien derselben Sporangien erblickten. Hartleb geht in der Beschreibung der sich an den Zellen der Leguminosenbakterien abspielenden Vorgänge noch viel weiter. Er beschreibt ganz richtig die Bildung von Kugeln in den Ästen und Verzweigungen der Bakterioiden, die sich durch besonderes Lichtbrechungs-

vermögen auszeichnen. In diesen Kugeln sieht Hartleb Sporen, deren Plasma in kleinere Gebilde zerfallen kann, die dann als Schwärmer austreten. Diese Zoosporen können auch in der Spore verbleiben, dort zu Stäbchen auswachsen und nach Platzen der Sporenmembrane frei werden und in Bakterioiden übergehen. Sie sind jedenfalls bewegungslos und können sich auch durch Spaltung vermehren. Nach Hartleb soll es sogar zu Kopulationsvorgängen und zur Ausbildung von Zygoten kommen, Dinge, die Nachuntersucher noch nicht zu bestätigen vermochten. In dieser Frage muß ich ebenfalls den Standpunkt Hiltners einnehmen und erklären, daß es sich bei den Auftreibungen der Bakterioiden, bezw. bei den mit Anilinfarben stark tingierbaren, kondensierten Plasmateilen um eine Art von Sporangium handelt, sofern ich die an anderen Bakterien gefundenen Ergebnisse auf die Knöllchenbakterien übertragen kann. Es handelt sich hier um Ergebnisse, die ich an Pseudomonas cerevisiae erhielt, einer Bakterienart, die in ihrer Begeißelung und ihrer Formenbildung im Entwicklungskreis dem Rhizobium Beijerinckii H. et. St. nahe steht. Moore vereinigt geradezu alle Knöllchenbakterien in einer Art „Pseudomonas radicicola." Mein Pseudomonas cerevisiae bildet nun bei der Zucht in anorganischen Nährlösungen unter Zusatz von Traubenzucker als Kohlenstoffquelle und Chlorammonium oder Kaliumnitrat als Stickstoffquelle analoge Formen wie die Sojabakterien. In endständigen Auftreibungen sammeln sich stärker lichtbrechende Kügelchen, die sich mit wässerigen Anilinfarben intensiv färben und beispielsweise mit wässeriger Methylenblaulösung eine rote Farbe annehmen, während das übrige Plasma blau erscheint. An den Abbildungen kann man sofort die große Ähnlichkeit feststellen. Außerdem verlassen einzelne Kügelchen die Bakterienzelle und diese können sich in kleinste Gebilde zerteilen, die nun in der Flüssigkeit umherschwimmen. Ihre Größe entspricht ungefähr der für Schwärmer der Knöllchenbakterien von Beijerinck angegebenen. Leider ist es mir bisher nicht gelungen, diese kleinsten Gebilde weiter zu verfolgen und ihr Schicksal festzustellen. Die großen Kugeln finden wir aber im Detritus alter Kulturen wieder und aus ihnen bilden sich durch einfaches Auswachsen in die Länge

neue Generationen von beweglichen Stäbchen. Für diese Formen konnte ich nun eine beträchtliche Resistenz gegenüber erhöhten Salzkonzentrationen und Austrocknung feststellen. Wir sehen in ihnen jene Gebilde, die für die Erhaltung der Art von der größten Bedeutung sind. Nun meine ich, daß wir in den im Bakterioid sich herausdifferenzierenden, stark färbbaren Kügelchen ebensolche Gebilde erblicken können. Ich glaube, daß gerade diese Formen beim Zerfall der Knöllchen die Erhaltung der Art besorgen. Leider sind über die Resistenz dieser Gebilde gegen Austrocknung keine Angaben zu finden. Jedenfalls sind wir berechtigt, im Verein mit den meisten Autoren die Deutung der Bakterioiden als Involutionsformen zurückzuweisen. Erst jüngst begegnete man der Involutionsformtheorie wieder in einer Untersuchung von Stefan über Knöllchenbakterien. Der genannte Untersucher schließt auf die Natur von Invalutionsformen einfach daraus, daß Blau in seinen Sporenarbeiten auf einen Fall hinweist, wo Bacillus cylindricus in seinem Inneren Kugeln enthält, die sich als Plasmaanhäufungen entpuppten und nicht keimungsfähig waren. Wenn Stefan am Schlusse dieses Absatzes sagt: „Ebensolche Involutionsformen, welche weiterer Teilung unfähig sind, stellen die Bakterioiden vor", so ist dies ein durch nichts gestützter Schluß, da von ihm unter dem Mikroskop gewiß das Nichtkeimungsvermögen nicht beobachtet wurde.

Ganz allgemein gilt die Regel, daß die Dauerformen eines Bakteriums dann entstehen, wenn die Ernährungsbedingungen mangelhaft werden. In den von Hiltner und Störmer ausgeführten Zuchtversuchen in Traubenzuckerlösungen mit einfach zusammengesetzten Stickstoffquellen stellten sich die eigenartigen Plasmadifferenzierungen dann ein, wenn die Stickstoffquelle sozusagen aufgebraucht war. Das Gleiche gilt von meinen an Pseudomonas ausgeführten Versuchen. In der Pflanze finden wir auch ähnliche Bedingungen. Nicht reaktionslos wird die Pflanze die Infektion durch die Knöllchenbakterien hinnehmen. Dies deuten schon die Membranbildungen um den sogenannten Infektionsschlauch Franks an. Es geschieht das Gleiche, als wenn ein anderer Fremdkörper in

gesundes Gewebe eindringt. Wie wir später sehen werden, besitzt die Pflanze auch Stoffe, die den Bakterien direkt schädlich sind und die man allgemein als Antikörper bezeichnet. Dadurch nun, daß diese schädigenden Agentien einwirken, werden Formen von den Bakterien ausgebildet, die widerstandsfähiger sind und diesen ungünstigen Bedingungen trotzen. Erhält die Pflanze nun die Überhand, so kann es sogar zu einer Vernichtung der Eindringlinge kommen und wir erhalten sterile Knöllchen, die ebenfalls schon beobachtet wurden. Weiters ist es eine bekannte Tatsache, daß nur gewisse Vegetationsformen des parasitischen Bakteriums für den Wirt schädliche Substanzen produzieren oder auf ihn direkt schädlich einwirken. In der Medizin kennt man dies schon lange und weiß, daß Bakterien nur dann virulent sind, wenn sie von einer jungen Kultur stammen und sich in ihrer vegetativen Entwicklungsperiode befinden. Bei den Knöllchenbakterien mögen ähnliche Verhältnisse walten und die Bakterioiden sind eben jene Formen, die für die Pflanze nicht mehr schädlich sind und mehr der Erhaltung der Art dienen. Deshalb erscheint es auch einleuchtend, daß eine Schädigung der Pflanze eintreten kann, wenn die Knöllchenbakterien nicht in kurzer Zeit in Bakterioiden übergehen. Es sind tatsächlich Fälle bekannt geworden, wie Hiltner berichtet, wo die Knöllchenbakterien sich als reine Parasiten der Pflanze gegenüber verhielten, wobei sie sich aber nicht in Bakterioiden umwandelten.

Damit sind wir aber bereits zur Erörterung des Verhältnisses zwischen eingedrungenen Knöllchenbakterien und Wirtspflanze gelangt.

Bisher war man ganz allgemein gewohnt, das Zusammenleben von Knöllchenbakterien und Leguminosen als besonders schönes Beispiel von Symbiose darzulegen, die so weit geht, daß schließlich der kleinere Mitbewohner, das Bakterioid, in den meisten Fällen von der Pflanze aufgefressen wird zum Dank für die Brauchbarmachung des elementaren Stickstoffes. In seiner Pflanzenphysiologie vergleicht Jost die Leguminosen mit fleischfressenden Pflanzen und läßt die pilzfressenden Pflanzen, also die Leguminosen mit noch raffinierteren Mitteln

arbeiten als die erstere. Sie ziehen die Symbionten groß, nachdem sie sie in ihr Protoplasma gelockt. Nachdem diese ihr Möglichstes an Aufstappelung von Eiweißstoffen geleistet hätten, würden sie einfach verzehrt und so behandelt, wie ein anderer stofflicher Bestandteil der Pflanze, der im Stoffwechsel schließlich verbraucht wird. Nach den Untersuchungen von Hiltner liegen die Dinge wesentlich anders. Die Knöllchenbakterien verhalten sich bei der Infektion der Leguminose wie echte Parasiten. Nachdem sie wahrscheinlich mit Hilfe eines Enzyms die Membran der Scheitelzelle des Wurzelhaares gelöst haben, dringen sie ein und der so einstürmenden Bakterien sucht sich die Pflanze mit allen Mitteln zu erwehren. Bei jungen, kräftigen Pflanzen kommen die Bakterien in eine schlimme Lage, denn bevor sie sich noch in anscheinend widerstandsfähigere Bakterioiden umgewandelt haben, verfallen sie der Resorption. Dies trifft besonders dann zu, wenn die Knöllchenbakterien der betreffenden Leguminose nicht genügend angepaßt sind, bezw. gegen die Immunkörper der Pflanze nicht selbst genug gefestigt sind. In der Anpassung der Knöllchenbakterien können wir mit gutem Grund eine verschieden starke Immunisierung der Bakterien selbst gegen die pflanzlichen Schutzstoffe erblicken. In der Größe dieser Anpassung haben wir die sogenannte Virulenz gemessen. Hiltner hat nun auf diese Virulenzverhältnisse hingewiesen und eine große Reihe diesbezüglicher Versuche angestellt. Ganz eigenartig ist beispielsweise das Verhalten der Zellkerne der Pflanzenzellen. Diese ziehen den Infektionsschlauch sozusagen an, denn man sieht ihn immer den Kernen genähert. Bei der nun folgenden Bekämpfung der eingedrungenen Bakterien scheint auch der Kern eine hervorragende Rolle zu spielen, und wenn er Sieger bleibt, dann wandeln sich die Bakterien sofort in Bakterioiden um. Nobbe, Hiltner und Störmer vermochten auch nachzuweisen, daß eine Virulenzsteigerung der an eine Leguminose angepaßten Knöllchenbakterie für diese möglich ist. Nach Hiltner kann man nun den Virulenzgrad folgendermaßen abstufen:

1. Die Bakterien vermögen überhaupt nicht in die Wurzel einzudringen, wobei zu bemerken ist, daß dabei das passende Angriffsenzym für die entsprechende Leguminosenart fehlt.

Es kann aber bei der Anpassung langsam gebildet werden. Dies spricht für eine Wandelbarkeit dieses Enzyms.

2. Die Bakterien vermögen in das Wurzelhaar einzudringen, verfallen aber bei den Weiterwanderungsversuchen in kürzester Zeit der Resorption. Hiebei kann es zu geringen Wurzelanschwellungen kommen, die aber alsbald wieder verschwinden.

3. Es glückt den Bakterien das Eindringen und Erzeugen der Knöllchen vollständig, doch werden sie früher resorbiert, bevor sie sich in ihre Schutzform, die Bakterioiden, umzuwandeln vermögen. Dann haben wir sogenannte unwirksame Knöllchen vor uns, wie sie von Nobbe und Hiltner an Lupinen und verschiedenen anderen Leguminosen gesehen wurden.

4. Die eingedrungenen Bakterien erzeugen das Knöllchen und wandeln sich dann in wirksame Bakterioiden um, mit anderen Worten, sie haben wenigstens vorübergehend die Oberhand über die Pflanze gewonnen.

5. Die Umwandlung der eingewanderten und nun im gebildeten Knöllchen sitzenden Bakterien in Bakterioiden geht nur sehr langsam vor sich, wodurch die Pflanzen eine länger andauernde Schädigung erfahren.

6. Die Bakterien bleiben dauernd Parasiten der Pflanzen und schädigen sie fortwährend, weil sie sich nicht in den avirulenten Bakterioidenzustand begeben. Es kommt so zu einer schon von Beijerinck beobachteten Bakterienüberwucherung der Wurzel.

Wir sehen also, daß der Pflanze die Infektion keineswegs willkommen erscheint, sondern daß sie entsprechend den geschilderten Virulenzstufen verschieden reagiert. Weiters konnte Hiltner eine Immunität der befallenen Pflanzen indirekt höchstwahrscheinlich machen. Es zeigte sich nämlich, daß eine nachträgliche Infektion bereits infizierter Leguminosenwurzeln nur dann gelingt, wenn dazu virulentere Bakterien verwendet werden als zur ersten Infektion. Gleich virulente Bakterien bewirken dagegen keine weitere Knöllchenbildung. Außerdem erblickt Hiltner in der Stellung der Knöllchen an der Wurzel einen Beweis für seine Immunitätstheorie. In Wasserkulturen, wo die Wurzeln gleichmäßig eintauchen, zeigt es sich,

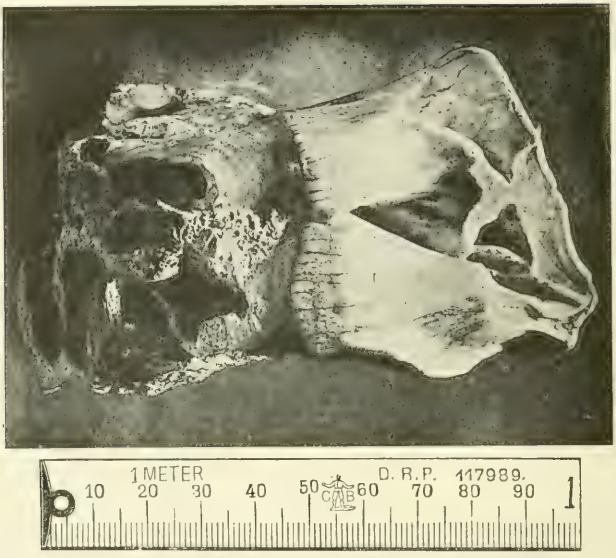
daß sie alle ziemlich regelmäßig mit Knöllchen versehen sind, die auch alle annähernd gleich groß werden. Sobald knöllchentragende Wurzelteile aus dem Wasser herausragen, vergrößern sich die Knöllchen an ihnen bedeutend und es werden in der Tiefe keine neuen mehr gebildet, man mag infizieren so oft man will. Auch die Erscheinung des Auftretens von Knöllchen an bestimmten Örtlichkeiten der Wurzel im Boden scheint dafür zu sprechen, denn wenn die Keimwurzel bereits infiziert wurde, erscheinen die übrigen Wurzeln dagegen gefeit. Wenn nun große Mengen für die Pflanze verfügbarer Stickstoffverbindungen vorhanden sind, so wird dieselbe bereits gut gedeihen und wegen ihres guten Ernährungszustandes dem Eindringen der Bakterien Einhalt tun. Ich halte diese Erklärung für zweckmäßiger und richtiger als die Annahme Hiltners, daß der Salpeter des Bodens direkt die Bakterien beeinflußt.

Dieser von Hiltner aufgestellten Immunitätstheorie trat nun Süchting entgegen und vertritt die Anschauung, daß die Pflanze selbst ohne Zutun einer Immunisierung imstande ist, sich bis zu einem gewissen Grade gegen die Infektion zu schützen. Die Infektion erfolge nur in dem Maße, als der gestörte Gleichgewichtszustand zwischen vorhandenen Antikörpern der Pflanze und Infektionsmenge es zuläßt. Herrscht wieder Gleichgewicht, ist jede Infektion unmöglich. Die Virulenzsteigerung gibt Süchting allerdings zu und ist auch geneigt anzunehmen, daß die Bakterioiden von der Pflanze dauernd beeinflußt werden.

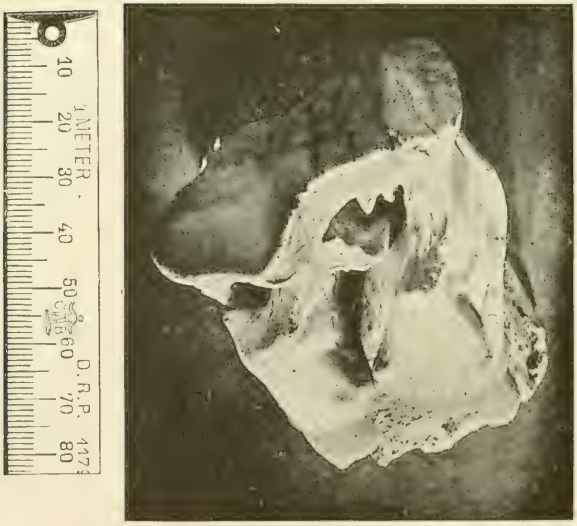
Am Schlusse meiner Ausführungen angelangt, möchte ich nur noch eine Ansicht wiedergeben, die für die Stellung der Knöllchenbakterien im System von Bedeutung ist. Stefan berichtet darüber in einer im vorigen Jahr erschienenen Abhandlung. Der genannte Autor glaubt, im Infektionsfaden ein Entwicklungsstadium eines Myxobakteriums erblicken zu müssen, und erklärt dessen Gestaltung eben dem Plasmodiumzustand entsprechend. In der Myxobakterienstudie von Zukal äußert sich letzterer sehr ermutigend für die Anhänger dieser Anschauung, indem er selbst den Infektionsschlauch des Rhizobium Leguminosarum in den Bereich seiner Erörterungen zieht. Stefan sieht in den Anschwellungen des Infektionsfadens die

Anfänge der Konidiphorenbildung. Diese Erklärung hat nun gewiß manches für sich und ist einer eingehenden Nachuntersuchung gewiß wert, doch zur Zeit kann aus diesen spärlichen Angaben Stefans noch kein bindender Schluß gezogen werden.

Ich möchte Ihnen die Ansichten von Jamieson, soweit ich sie aus einem Referat kenne, noch kurz mitteilen, aber gleich bemerken, daß mit der experimentell erwiesenen Richtigkeit derselben sofort die ganzen bisherigen Anschauungen auf diesem Wissensgebiete stürzen müßten. Nach ihm gehören die Leguminosenknöllchen zu den pathologischen Gebilden, die ein echter Pilz hervorruft, der aber keineswegs für die Stickstoffbindung irgendwie in Betracht kommt. Da nun die Aufnahme von elementarem Stickstoff nur bei niederen Pflanzen mit Sicherheit nachgewiesen ist, die einen grünen Farbstoff besitzen, wie die Algen, und nicht bei den Pilzen und Bakterien, und da alle höheren Pflanzen ebenfalls diesen Farbstoff besitzen, so sind sie auch befähigt den elementaren Stickstoff gerade mit jenen Organen zu assimilieren, die das Chlorophyll führen. Die Blätter der höheren Pflanzen vermögen aber nur dann den Luftstickstoff aufzunehmen und zu verarbeiten, wenn die Epidermis dünn ist. Dies gilt namentlich für spezifisch ausgebildete Haare von Blättern, Blattstielen und Stengeln, in denen der genannte Autor die Assimilationszentren aufgefunden haben will. Mit Hilfe der üblichen Eiweißreaktionen will er in den Scheitelzellen von zellig aufgebauten Haaren Eiweiß in großen Mengen nachgewiesen haben, das ebendort entstanden sein soll. Er bezeichnet diese Haare als Albumingeneratoren. Daß das Eiweiß der Scheitelzellen nur mit dem elementaren Stickstoff gebildet worden sein soll, will der genannte Untersucher damit erhärten, daß dort im Scheitel zuerst im Haare Eiweiß nachweisbar wird und dann erst in die Pflanze wandert. Wir stehen hier einer neuen Theorie gegenüber, ohne uns irgendwie äußern zu können, wenn sie uns auch zum Teil vollständig unverständlich und mit unseren bisherigen theoretischen und praktischen Erfahrungen unvereinbar erscheint. Nur bezügliche exakte Nachuntersuchungen können sie erhärten oder für immer abtun.



Rhinoceros Merckii, Zahn von der inneren Seite.



Rhinoceros Merckii, Zahn von oben.

Spitzertypie-Gesellschaft München G. m. b. H.

Über einen Fund eines Rhinoceroszahnes aus der Umgebung von Pola.

Von

Franz Bach.

Mit einer Tafel.

Unter den zahlreichen Geschenken, die das geologische Institut an der Universität in Graz in der letzten Zeit erhalten hat, befindet sich auch ein Rhinoceroszahn aus der Umgebung von Pola. Leider konnte trotz eifrigen Nachforschens von Seite des Spenders Herrn Direktor Fr. Wonisch in Graz der Fundort nicht genau ermittelt werden. Höchst wahrscheinlich stammt dieser Zahn aus der diluvialen Knochenbreccie, die allenthalben im Küstenland und in Dalmatien vorkommt und schon zahlreiche Reste geliefert hat.

Reste von Rhinocerosarten und anderen großen diluvialen Pflanzenfressern sind in Istrien, Dalmatien und auf den vorliegenden Inseln gar nicht selten. Woldřich nennt Funde von verschiedenen Equusarten, dann Bos Linné, Cervus elaphus, Gulo borealis und Rhinoceros Mercki.[1] Diesen großen Tieren mußten, damit sie ihren Lebensunterhalt finden konnten, ausgedehnte Weideplätze zur Verfügung stehen. Fast alle obgenannten Tiere finden sich auf der kleinen Insel Lesina,[2] die für sich eine solche Zahl von Pflanzenfressern sicherlich nicht ernähren konnte. Diese Vorkommnisse zeitigten schon früh den Gedanken, daß dort noch in der Diluvialzeit ein großes zusammenhängendes Festland bestanden habe, daß also das adriatische Meer eine sehr jugendliche Bildung sei. Diese Ansicht, meines Wissens zuerst von Stache im Jahre

[1] Woldřich J. N., Beiträge zur Fauna der Breccien und anderer Diluvialgebilde Österreichs mit besonderer Berücksichtigung des Pferdes. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1882, S. 435—458.

[2] Woldřich J. N., l. c., S. 454.

1864 ausgesprochen,[1] fand später noch manche Bestätigung. So hat die Landschneckenfauna des Monte Gargano auf der Ostseite Italiens dalmatinischen, nicht italienischen Charakter.[2] Auch das Fehlen des unteren und mittleren Miocän in ganz Istrien und Dalmatien und die obermiocänen Binnenablagerungen in diesen Gebieten[3] bekräftigen die Annahme, daß damals in diesen Gebieten ein großes Festland gewesen ist. Die schon erwähnten Funde von großen diluvialen Pflanzenfressern auf den Inseln zeigen dann weiters, daß jenes Festland in der Quartärzeit noch bestanden hat.

Der sehr gut erhaltene Zahn ist der vorletzte obere rechte Molar von Rhinoceros Mercki. Er stimmt in seinem Bau fast vollständig mit dem von H. v. Meyer[4] beschriebenen und abgebildeten Zahn des Schädels von Daxland in der Umgebung von Karlsruhe überein und hat auch dieselbe Größe. Seine Länge beträgt 63 *mm*, die Breite 65 *mm*. Die Maße sind von der Stelle der größten Breite und Länge genommen. Die Außenwand des Zahnes ist sehr stark und ragt etwas über die Innenhöcker vor. Von den schräg nach hinten gerichteten Querhügeln ist der vordere stärker entwickelt als der hintere und etwas tiefer abgekaut. Das von den beiden Querjochen eingeschlossene Quertal ist breit und tief. An der Mündung des Tales liegt am vorderen inneren Hügel ein kleiner Wulst, am hinteren Hügel ist ein solcher nur schwach angedeutet. Vom hinteren Querjoch ragt ein kräftiger Sporn nach vorne und ziemlich stark nach außen gebogen in das Quertal hinein. Wo dieser Sporn vom Querhügel sich abzweigt, weist er zwei kleine nach innen gerichtete Schmelzfalten auf. Von der Außenwand treten zwei Falten in das Quertal ein. Diese Falten sind schwach

[1] Stache G., Geologisches Landschaftsbild des istrischen Küstenlandes. III. Österr. Revue, Bd. 6, S. 174.

[2] Neumayr M., Über den geologischen Bau der Insel Kos und über die Gliederung der jungtertiären Binnenablagerungen des Archipels. Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, mathem.-naturw. Klasse, XL. Bd., S. 263, Anm. 1.

[3] Stache G., Geologische Notizen über die Insel Pelagosa. Verh. d. k. k. geol. Reichs-Anstalt 1876, S. 126.

[4] H. v. Meyer, Die diluvialen Rhinoceros-Arten. Palaeontographica XI. Bd., S. 257.

entwickelt, besonders die vordere. Keine der beiden Falten verbindet sich mit dem vom hinteren Querjoch in das Tal hineinragenden Sporn.[1] Die hintere Bucht ist tief und mündet ganz deutlich nach außen. Der Vorderansatz ist gut zu erkennen, er zieht sich fast über die ganze Breite der Krone und zeigt eine schwache Körnelung. Der Hinteransatz ist nicht so stark ausgebildet, aber auch ganz gut erkennbar und ebenso wie der Vorderansatz gekörnt. Beide Ansätze reichen ungefähr bis zur halben Höhe der Krone und ziehen etwas oberhalb der Basis nach außen. Der Knochen, in dem der Zahn steckt, ist teilweise beschädigt und läßt die Wurzeln gut erkennen. Der Zahn besitzt den Hügeln entsprechend vier Wurzeln. Die beiden äußeren sind einander mehr genähert und gehen ineinander über. Die inneren Wurzeln sind schwächer und deutlich getrennt. Beschädigungen der Wurzelwand gestatten einen Blick in die Pulpa. Es ist nun interessant, zu bemerken, daß die Wurzelwand durchwegs sehr schwach, stellenweise nur 1·5 *mm* dick ist. Die Pulpa scheint also erst sehr spät vollständig ausgefüllt worden zu sein.

H. v. Meyer[2] schreibt über die Backenzähne des Rhinoceros folgendes: „Selbst mit dem gründlichen Untersuchen, die wir über dieselben — die Backenzähne — Männern wie Pallas, Merck, Camper, Fischer, Cuvier, Kaup, Christol, Owen, Blainville und Brandt verdanken, will es nicht gelingen, sich ihrer mit Sicherheit zur Unterscheidung der fossilen Spezies zu bedienen. Es beruht sogar die Verwirrung, welche sich bei

[1] Bei Zittel (Handbuch der Paläontologie, I. Abt., IV. Bd., 1891 bis 1893, S. 295) steht als charakteristisch für die oberen Molaren des Rhinoceros Mercki, daß „Gegensporn und Crista der oberen Backzähne sehr dick und miteinander verbunden" sind. Beim vorliegenden Zahn, der gewiß Rhinoceros Mercki angehört, ist dies nicht der Fall, eine Verbindung der Schmelzfalten tritt nicht ein, trotzdem sich der Sporn, den der hintere Querrücken aussendet, ziemlich stark nach außen krümmt. Auch bei viel stärkerer Abkauung der Krone kann hier keine Vereinigung der beiden Sporne eintreten, ebenso habe ich bei keiner Abbildung, die H. von Meyer (l. c. Tafel XXXVI—XL), Falconer (Palaeontologica Memoirs and Notes Vol. II) und andere von hinteren Zähnen des Rhinoceros Mercki geben, eine Verbindung der beiden Falten feststellen können.

[2] l. c., S. 247.

den fossilen Spezies im Verlaufe der Zeit eingeschlichen hat, teilweise wenigstens darauf, daß man auf Ähnlichkeiten in den Zähnen zu großen Wert legte und Abweichungen für zu wichtig hielt.“ Bei dem vorliegenden Zahn dürfte wohl kaum ein Zweifel bestehen, daß er zu Rhinoceros Mercki Jaeg. gehört, denn er stimmt mit den von H. v. Meyer beschriebenen sehr gut überein. Abweichungen ergeben sich nur in der starken Krümmung des vom hinteren Querjoch ausgehenden Spornes nach außen, auch weist der Zahn am Ende des Tales eine zweite kleine Falte auf, eine Erscheinung, die H. v. Meyer auch vom linken oberen vierten Backenzahn des Schädels von Daxland erwähnt.[1] Die große Deutlichkeit besonders des Hinteransatzes, der bei den meisten Zähnen wenig scharf ausgeprägt ist, erklärt sich wohl aus der geringen Abkauung der Krone. Bei den meisten bekannten Zähnen ist die Abnützung schon sehr weit vorgeschritten; sie weisen deshalb viel ausgedehntere Dentinflächen auf, als der vorliegende, wenig abgekaute Molar, die Ansätze sind bei diesen mehr oder weniger verwischt und die Form der hinteren Bucht je nach dem Alter des Zahnes verschieden. Der vorliegende Zahn erscheint mir deshalb so wertvoll, weil man an seiner vollständig erhaltenen jugendlichen Krone die ursprüngliche, noch nicht durch starke Abkauung geänderte Größe und Form der einzelnen Teile so gut wahrnehmen kann.

Nun möchte ich noch einige Bemerkungen über die geographische Verbreitung von Rhinoceros Mercki machen. Lartet[2] nennt als Verbreitungsgebiet England, Frankreich, Italien, Spanien und die Rheingegenden Deutschlands. Die Grenze ist aber jedenfalls viel weiter östlich zu verlegen, denn Brandt[3] nennt zwei Funde aus

[1] H. v. Meyer, Die diluvialen Rhinoceros-Arten, S. 257.

[2] Lartet, Carnassiers et Rhinoceros fossiles du midi de la France. Annal. d. sc. nat. 1867, VIII., S. 189.

[3] Brandt J. F., Versuch einer Monographie der tichorhinen Nashörner nebst Bemerkungen über Rhinoceros leptorhinus Cuv. U. S. W. Memoirs de l'academie imperiale des sciences de St. Petersbourg. VII. Serie. Tom. XXIV. Nr. 4, 1878, S. 96.

Sibirien, einen Unterkiefer aus Semipalatinsk und einen großen Schädel, dessen Fundort unbekannt ist, von dem aber Brandt annimmt, daß er aus Ostsibirien stammt. Die Südgrenze scheint richtig angegeben zu sein, denn der Fund eines Rhinoceros Mercki in einer Höhle in der Umgebung von Algier[1] ist mindestens noch zweifelhaft. In Sibirien findet sich viel häufiger Rhinoceros tichorhinus, auch geht dieses, nach den jetzigen Funden zu urteilen, viel weiter nördlich als Rhinoceros Mercki. Sicher ist sein Vorkommen an den Küsten des sibirischen Eismeeres[2] und Brandt ist geneigt, die Grenze noch weiter polwärts zu verlegen.[3] Nach einer neueren Arbeit[4] wird das Verbreitungsgebiet im Norden beschränkt auf die Gebiete südlich von einer Linie, die durch die Gouvernements von Minsk, Moskau, Wologda, Wiatka, Perm und Jekaterinenburg begrenzt ist. Für Rhinoceros Mercki wird Bessarabien und Sibirien als nördlichste Grenze des Vorkommens in Rußland angegeben. Nach Süden reicht Rhinoceros tichorhinus bis in die Pyrenäen und in die Schweiz.[5] Die beiden diluvialen Rhinocerosarten hatten also ein ziemlich großes Verbreitungsgebiet gemeinsam, doch kommt die eine oder die andere Art in bestimmten Gegenden ungleich häufiger vor. Wie schon erwähnt, sind die Funde von Rhinoceros Mercki in Sibirien nicht zahlreich und auf den südlichen Teil beschränkt. Viel häufiger findet sich Rhinoceros tichorhinus. Anders verhält es sich in Deutschland, besonders im Rheintal. H. v. Meyer betont, daß im Rheintal Rhinoceros Mercki fast häufiger vorkommt als sein Verwandter.[6] Von Daxland, Leimersheim, Wörth und anderen Orten ist nur Rhinoceros

[1] Renou, Geologie d. l'Algerie, S. 81—83. Literaturangabe aus Brandt, l. c. S. 100.

[2] Brandt, l. c. S. 52.

[3] Brandt, l. c. S. 53.

[4] Pawlov Marie, Etudes sur l'histoire palaeontologique des ongules VI. Les Rhinoceridae de la Russie et le developpement des Rhinoceridae en general. Bull. soc. imp. des naturalistes. Moscou 1892, S. 147—231. Literaturnotiz im neuen Jahrb. für Min., Geol. und Pal. 1893 II, S. 541.

[5] Brandt, l. c. S. 57.

[6] H. v. Meyer, Die diluvialen Rhinoceros-Arten, S. 282.

Mercki bekannt. In der Umgebung von Wien kommen beide Arten nebeneinander vor.[1] Anders scheint es sich weiter im Süden zu verhalten. Im Jahre 1860 fand man in einer Höhle bei Cosina[2] in der Nähe von Triest einen Rhinoceroszahn, der nicht dem Rhinoceros tichorhinus angehört, sondern wahrscheinlich dem Rhinoceros Mercki. Nebenbei bemerkt, ist dies der erste Fund in Österreich. Ebenfalls Rhinoceros Mercki gehört ein oberer linker Molar und ein Fragment des linken Unterkieferastes von Lesina,[3] ferner ein Oberkiefer und zwei Unterkieferfragmente ebenfalls aus der Breccie von Lesina[4] und zwei obere Backenzähne, die beim Bau der Straße zwischen Macarsca und Duare[5] gefunden wurden, an. Reste von Rhinoceros tichorhinus sind aus dem Küstenland und aus Dalmatien nicht bekannt, es scheint also nicht so weit nach Süden vorgedrungen zu sein. Diese Ansicht hat schon Forsyth Mayor[6] ausgesprochen, der über das Vorkommen von Rhinoceros in Italien folgendes schreibt: „Schließlich wiederhole ich des bestimmtesten die bereits an einem anderen Orte ausgesprochene Behauptung, daß sämtliche bisherigen Angaben über Vorkommen von Rhinoceros tichorhinus in Italien auf Irrtum, in der Regel auf Verwechslung mit Rhinoceros Mercki Jaeg. beruhen; es ist wahrscheinlich, daß die erstere Art nie den Boden Italiens betreten hat....“ Das gemeinsame Vorkommen beider diluvialen Rhinocerosarten führte zu der Annahme,

[1] Karrer Felix, Geologische Studien in den tertiären und jüngeren Bildungen des Wiener Beckens. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt, 1899, S. 511.

[2] Verh. d. k. k. geolog. Reichsanstalt, 1860. Bericht vom 30. Juni, S. 104.

[3] Woldřich J. N., Beiträge zur Fauna der Breccien und anderer Diluvialgebilde Österreichs mit besonderer Berücksichtigung des Pferdes. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1882. S. 455.

[4] Woldřich J. N., Paläontologische Beiträge. Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1886, S. 178.

[5] Gasperini R., Contributo alla conoscenza geologica del Diluviale dalmato. Literaturnotiz in den Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1885, S. 308.

[6] Forsyth Mayor C. J., Über fossile Rhinoceros-Arten Italiens Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1874, S. 32.

daß es namentlich im Rheintal zwei im Alter verschiedene Diluvial-Ablagerungen gebe, von denen die ältere durch das Auftreten von Rhinoceros Mercki, die jüngere durch Rhinoceros tichorhinus charakterisiert sei.[1] H. v. Meyer gründete diese Annahme darauf, daß man bei Mauer im Neckartal Reste von Rhinoceros tichorhinus im Löß und solche von Rhinoceros Mercki in dem darunterliegenden Sand oder Kies fand. Weiters fiel ihm der Umstand auf, daß sich im diluvialen Sand bei Mosbach in der Nähe von Wiesbaden wohl Rhinoceros Mercki, nie aber Rhinoceros tichorhinus fand, der dafür im naheliegenden Lahntal ganz ausschließlich vorkommt. In Betreff der Ablagerungen, in denen sich diese Reste finden, schreibt H. v. Meyer,[2] „daß unter den zahlreichen von mir von Rhinoceros Mercki untersuchten Resten aus den rheinischen Gegenden sich kein Stück befand, das aus Löß hergerührt hätte, und daß die Gebilde, worin diese Spezies anderwärts gefunden wurde, ebenfalls nicht auf Löß schließen lassen; wogegen wirklicher Löß den Rhinoceros tichorhinus umschließt.“ Mit der Annahme, daß Rhinoceros Mercki älter sei als Rhinoceros tichorhinus, läßt sich wohl nicht gut vereinen, daß man bei Pakham in England Zähne von Rhinoceros tichorhinus in einer Schicht fand, die tiefer lag als die Tonschicht, worin die von Rhinoceros Mercki wahrgenommen wurden.[3] Nach neueren Untersuchungen ist es auch festgestellt, daß der Löß nicht aus einer einzigen Periode stammt, sondern sehr verschiedenen Alters ist; er kann deshalb nicht dazu herangezogen werden, die Zeit des Auftretens von Rhinoceros tichorhinus zu bestimmen.

Das gemeinsame Vorkommen der beiden diluvialen Spezies läßt sich wohl aus den durch das Vordringen und Rückschreiten der eiszeitlichen Gletscherströme bedingten Wanderungen der Tierwelt erklären. Zu Beginn der Diluvialzeit trat mit der allmählichen Abnahme der Temperatur, welche die kommende

[1] H. v. Meyer, l. c. S. 282.

[2] H. v. Meyer, l. c. S. 283.

[3] Boyd Dawkins, Quart.-Journ. geol. Soc. XXII, S. 226. Literaturangabe in Brandt, Versuch einer Monographie ...., S. 103.

Vereisung anzeigte, eine Wanderung der Tierwelt von Norden nach Süden ein. Diese Verschiebung sehen wir ganz deutlich in der stetigen Zunahme nordischer Molusken — Cyprina islandica, Panopaea norvegica — in den pliocaenen Ablagerungen Englands.[1] Auch die Säugetiere mußten den vorrückenden Gletscherströmen weichen und nach Süden ziehen. Die hochnordischen Tiere kamen so in das Gebiet einer gemäßigten Fauna, die wohl auch schon teilweise auf der Wanderung in wärmere Gegenden begriffen war, und vermischten sich mit dieser. Nur wenige Tiere, die sich dem geänderten Klima und den neuen Lebensbedingungen anpassen konnten, verblieben in ihren alten Wohnsitzen. Als die Vereisung ihren Höhepunkt erreicht hatte, bot Mittel- und Nord-Europa einen von der früheren Zeit ganz verschiedenen Anblick. Nicht nur das mächtige Inlandeis und riesige Gletscherströme zeigten die gewaltige Änderung in der Temperatur an, auch die Tierwelt war eine andere. Das hochnordische Mammuth, das wollhaarige Nashorn und das Renntier waren jetzt hier heimisch. Dieser Wechsel in der Tierwelt ging aber jedenfalls sehr langsam vor sich und lange Zeit mögen nordische und gemäßigte Arten zusammen in Deutschland gelebt haben. So finden wir in den Ablagerungen jener Zeit die Reste von Tieren vergesellschaftet, die früher und auch später durch weite Gebiete getrennt waren. Die Raubtiere jener Periode konnten Glieder zweier ganz verschiedener Faunen erbeuten und schleppten sie in ihre Höhlen, wo wir noch jetzt ihre Knochen finden. Als das Klima mit Beginn der ersten Interglazialzeit wieder milder wurde und die Eismassen zurückwichen, ging jedenfalls damit wieder eine Wanderung der Tierwelt Hand in Hand, jetzt in umgekehrter Richtung. Die an Kälte gewohnten Arten zogen mit dem Eise nach Norden, südliche Typen fanden in den früher vergletscherten Gebieten wieder die entsprechenden Lebensbedingungen. Der Umstand, daß wir eine große Wanderung der Pflanzenwelt während der Interglazialzeit finden, wie es uns das Vorkommen einer südlichen Flora — Rhododendron ponticum, Buxus sempervireus,

[1] Kayser, Lehrbuch der Geologie 1902, II., S. 513, 514.

Arbutus in der Höttinger Breccie — zeigt, drängt zur Annahme, daß die Zwischenzeit sehr lange gedauert haben muß, denn die Besiedelung glacialer Ablagerungen mit südlicher Flora beansprucht einen sehr großen Zeitabschnitt. Die erwiesene Wanderung in der Pflanzenwelt läßt uns auch eine Verschiebung der Tiere als sicher erscheinen. Ein Beispiel dafür haben wir im Vorkommen von Taubach in Thüringen. In den Ablagerungen, die der älteren Interglazialzeit angehören, fanden sich Reste von 100 Individuen von Rhinoceros Mercki und von 40 Individuen des Elephas antiquus.[1] Diese Häufigkeit der Reste drängt zur Annahme, daß die Tiere dort in Herden gelebt haben, und da ganz Mitteldeutschland und die Alpen während der Glazialzeit nicht geeignet waren, eine solche Anzahl von Tieren zu ernähren, so müssen wir eine Wanderung der Fauna weiter von Süden her annehmen. So trat zu Ende der ersten Vereisung eine neuerliche Vermischung einer südlichen mit einer nordischen Fauna ein und wohl ebenso allmählich, wie wir die erste angenommen haben. Da nun nach Penck 4 Vereisungen und 3 Zwischeneiszeiten sicher nachgewiesen sind, so haben wir ebenso viele Wanderungen der Tier- und Pflanzenwelt anzunehmen. Freilich wird die Flora und Fauna in der langen Dauer der Glazial- oder der Interglazialzeiten allmählich durch das Aussterben alter und Entstehen neuer Arten eine andere geworden sein. Manche Tiere werden sich den neuen Lebensbedingungen angepaßt und dementsprechend verändert haben. Rhinoceros Mercki, den ich ja immer im Auge habe, hat aber während des größten Teiles des Diluvimus fortgedauert, denn wir finden es auch im jüngeren Pleistocän wieder in Deutschland, und zwar in der Zeit nach der zweiten großen Vereisung, in der jüngeren Interglazialzeit, zu der die Ablagerungen von Rixdorf bei Berlin gehören.[2] In dieser Schicht fand sich neben einem Molar von Rhinoceros Mercki auch der Rest eines Elephanten, der eine Zwischenstellung zwischen dem südlichen Elephas meridionalis

[1] Pohlig H., Über neue Ausgrabungen von Taubach bei Weimar. Neues Jahrb. für Min., Geol. u. Pal., 1892, II., S. 143.

[2] Pohlig H., Über Elephas trogontherii und Rhinoceros Merckii von Rixdorf bei Berlin. Zeitschrift d. deutschen geol. Ges., 1887, S. 798.

und dem nordischen Elephas primigenius einnimmt. Diese Übergangsform, Elephas trogontherii, ist jedenfalls aus einer der beiden obengenannten Arten durch Anpassung an die veränderten Lebensbedingungen entstanden. Aus diesen Wanderungen der Tiere, die ihre Ursachen im wiederholten Vordringen und Rückschreiten der Gletscher hatten, läßt sich das gemeinsame Vorkommen von Rhinoceros Mercki und Rhinoceros tichorhinus in Mitteleuropa gut erklären und auch der Umstand, daß Rhinoceros tichorhinus sich einmal über Rhinoceros Mercki findet wie bei Mauer im Neckartal,[1] ein andermal aber die tiefere Schicht Rhinoceros tichorhinus führt, wie bei Pakham in England.[2] Wir brauchen dazu nicht die Annahme, daß die beiden diluvialen Rhinocerosarten einer und derselben Fauna angehörten. Es zeigt ja vielmehr das ausschließliche Vorkommen von Rhinoceros Mercki in Italien und Dalmatien und sein Fehlen im hohen Norden, daß wir es hier mit einem Tiere zu tun haben, welches einer warmen oder doch sehr gemäßigten Fauna angehörte. Anderseits weist der Umstand, daß Rhinoceros tichorhinus die Alpen nie überschritten hat und hauptsächlich in Nordrußland und in Sibirien vorkommt, darauf hin, daß wir es der nordischen Fauna zurechnen müssen. Ungefähr dieselben Verhältnisse finden wir bei den diluvialen Elephanten. Elephas antiquus und Elephas meridionalis gehören mehr einem warmen Klima an. Sie finden sich vorwiegend im Süden und in Mitteleuropa hauptsächlich in interglazialen Ablagerungen. Elephas primigenius ist eine hochnordische Form. In Sibirien kam er in Herden vor; die fossilen Stoßzähne werden eifrig gesucht und bilden einen wichtigen Handelsartikel. „Nach Middendorf sollen seit 200 Jahren mehr als 100 Paar Stoßzähne aus Sibirien jährlich auf den Markt gebracht werden".[3] Dies deutet

[1] H. v. Meyer, Die diluvialen Rhinoceros-Arten, S. 282.

[2] Boyd Dawkins, Quart.-Journ. geol. Soc. XXII., S. 226. Literaturangabe aus Brandt, Versuch einer Monographie ...., S. 103.

[3] Zittel K., Handbuch der Paläontologie, I. Abt,, IV. Bd., 1891—1893, S. 471.

auf eine ganz ungeheure Menge jener Tiere hin. Elephas primigenius findet sich aber auch im Süden, doch sind die Funde im Verhältnis zu denen der beiden anderen Arten sehr spärlich. Das Mammuth muß jedenfalls ein sehr anpassungsfähiges Tier gewesen sein, denn kein anderer diluvialer Säuger hat ein so großes Verbreitungsgebiet wie dieser. Aber trotz seines Vorkommens in Spanien und in der Umgebung von Rom müssen wir Elephas primigenius als ein Tier des hohen Nordens bezeichnen. Darauf deutet schon seine lange wollige Behaarung hin, die ihm die Kälte leicht ertragen ließ. Die beginnende Vereisung drängte auch ihn nach Süden, wo er sich mit Elephas antiquus und Elephas meridionalis vermischte. Wenn er weiter vordrang als andere seiner Artgenossen, so ist das nur auf Rechnung seines Vermögens, sich den verschiedensten Lebensbedingungen anpassen zu können, zu setzen, einer Anpassungsfähigkeit, wie sie jetzt der Tiger besitzt, der in den heißen Gebieten Indiens vorkommt und ebensogut den überaus kalten Winter der Amurprovinzen erträgt. Elephas primigenius ist als ein Tier der kalten Zone anzusehen und wir können ihn mit Rhinoceros tichorhinus als Hauptvertreter der nordischen, Elephas antiquus und Elephas meridionalis mit Rhinoceros Mercki als Hauptvertreter der südlichen diluvialen Säugetierfauna bezeichnen.

Zum Schlusse sei es mir gestattet, meinem verehrten Lehrer Herrn Prof. Dr. R. Hoernes für die gütige Überlassung des dem geologischen Institut der Universität gehörigen Zahnes und für die vielen freundlichen Unterstützungen, die er mir bei meiner Arbeit angedeihen ließ, auf das herzlichste zu danken.

Graz, März 1907.

Geologisches Institut der Universität.

Während des Druckes dieser Arbeit erschien eine Abhandlung von Franz Toula über „Rhinoceros Mercki Jäger in Österreich“ (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1907, S. 445—454).

Toula bestreitet in seiner Schrift die Richtigkeit der Bestimmung Woldřichs[1] und betont, daß „die besprochenen Rhinoceroszähne mit Sicherheit nicht zu Rhinoceros Mercki Jäg. gehören. (Toula, l. c. S. 447—448.) Durch diese Behauptung werden meine Ausführungen über das Vorkommen von Rhinoceros Mercki in Istrien und Dalmatien und die daran geknüpfte Betrachtung über die Faunenzugehörigkeit obiger Art teilweise hinfällig. „Teilweise“ deshalb, weil durch den in dieser Arbeit beschriebenen Zahn „das Vorkommen von Rhinoceros Mercki im dinarischen Gebiete sichergestellt ist.“ (Toula, l. c. S. 449.)

[1] Woldřich J. N. Beiträge zur Fauna der Breccien . . . Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1882, S. 455.

Über Keppler.

Vortrag, gehalten im Naturwissenschaftlichen Vereine für Steiermark am 26. Jänner 1907

von

Hofrat Prof. Dr. Leopold Pfaundler.

Mit 1 Figur im Text.

Zu meinem heutigen Vortrage habe ich mir das Lebensbild eines berühmten Mannes aus dem Schwabenlande gewählt, der durch eine eigentümliche Verkettung von Umständen aus seiner Heimat in die Steiermark verschlagen worden war und in Graz fünf Jahre verlebt hat.

Die Väter unserer Stadt haben zwar die große Ehre, die ihr dadurch zuteil wurde, daß Johannes Keppler hier als Lehrer gewirkt und sich eine Grazerin zur Frau erkoren hat, durch Benennung einer Straße und durch Errichtung einiger bescheidener Erinnerungszeichen dankbar anerkannt. Trotzdem glaube ich, daß die ganze Größe und Bedeutung dieses Mannes und die Tragik seiner Schicksale von unseren Mitbürgern noch nicht in dem Maße gewürdigt wird, als er es verdient.

Mein verehrter Kollege Prof. Hillebrand hat vor zwei Jahren bei Enthüllung der Gedenktafel auf dem Schloßberge als Astronom Keppler gefeiert, gestatten Sie nun auch dem Physiker, daß er dem Andenken dieses auch in der Geschichte der Physik so bedeutenden Mannes einen Kranz der Erinnerung weihe.[1]

Johannes Keppler,[2] geboren 27. Dezember 1571 zu

---

[1] Die folgende Darstellung beruht in keiner Weise auf Originalforschung des Verfassers, derselbe hat nur versucht, aus den Werken Kepplers und den Werken von Heller, Rosenberger, Zöllner u. a. ein abgerundetes Lebensbild zusammenzustellen.

[2] Keppler schrieb sich nur in lateinischer Sprache „Kepler“, in allen deutschen Schriften dagegen „Keppler“.

Weil der Stadt in Württemberg ist gestorben 15. November 1630 zu Regensburg.

Der Vater Kepplers war ein unruhiger, abenteuerlicher Mann aus ursprünglich adeliger Familie, welche, da sie sich bürgerlichem Erwerbe hingab, das Adelsprädikat in Vergessenheit geraten ließ.

Kepplers Mutter war eine ziemlich ungebildete Frau, die weder schreiben noch lesen konnte und, wie es scheint, einen etwas unverträglichen Charakter hatte. Zwei Brüder Kepplers waren ebenso unstet wie sein Vater, außerdem lebte noch eine Schwester. Die Familie war lutherischer Konfession. Waren schon diese Familienverhältnisse keine günstigen, so war der junge Keppler auch sonst vom Schicksale übel bedacht. Er war um zwei Monate zu früh zur Welt gekommen und deshalb schwächlicher Konstitution und viel krank. Die schwarzen Blattern schädigten seine Augen, was für ihn als nachmaligen Astronomen sehr fatal war, da es seine Beobachtungsgabe herabsetzte. Der Vater ließ sich bald da, bald dort als Soldat anwerben, verlor sein Vermögen und blieb schließlich irgendwo in einem der Feldzüge der Österreicher gegen die Türken. Der eine ältere Bruder, ein zwar rechtschaffener, aber roher Mensch, wurde Zinngießer, der jüngere Bruder trat als Taugenichts in die österreichische Armee und kehrte als Invalide und Vater einer Schar von Kindern nach Hause zurück, die Schwester heiratete einen Pastor. Der junge Keppler wurde nur zeitweilig in die Schule geschickt, mußte auf dem Felde arbeiten, und da er wegen seiner Schwächlichkeit diese Arbeit nicht ertrug, endlich in eine Klosterschule gebracht, um Geistlicher zu werden. Er lernte dort die alten Sprachen und leider auch die Lust zu theologischen Streitigkeiten, die ihm später manches Unheil brachte. 1589 bezog er die Universität Tübingen, studierte dort zuerst an der philosophischen, dann an der theologischen Fakultät. An ersterer fand er zu seinem Glücke einen vortrefflichen Lehrer der Mathematik und Astronomie, namens Mästlin. Dieser lehrte zwar öffentlich, wie ihm vorgeschrieben war, das ptolomäische System, war aber heimlich ein Anhänger des Kopernikus und weihte auch seine vertrauteren Schüler in dessen System ein. Diese Freund-

schaft blieb auf Lebenszeit erhalten. Während der letzten Universitätsjahre wagte Keppler bereits bei den Disputationen das Kopernikus-System zu verteidigen, was ihm aber bei den zelotischen Glaubensgenossen nicht zum Vorteile gereichte.

Zu dieser Zeit war am ständischen Gymnasium in Graz die Lehrkanzel der Mathematik und Ethik zu besetzen. Die damals ziemlich zahlreichen Bekenner der Augsburger Konfession in Steiermark wendeten sich nach der Universität Tübingen um einen tauglichen Mann für diese Stelle, und da man von dort Keppler, wohl um ihn los zu werden, in Vorschlag brachte, bewog man die Stände Steiermarks, Keppler zu berufen. Keppler nahm den Ruf an und wurde mit einem Jahresgehalte von 120 fl. nebst 20 fl. Honorar für Abfassung des Kalenders in Graz angestellt, wobei er aber die Absicht und Hoffnung nicht aufgab, doch noch in der Heimat eine geistliche Anstellung, die viel angesehener war und besser bezahlt wurde, zu erreichen. Keppler selbst schreibt darüber in seiner Astronomia nova II. 7.: „Auf Kosten des Herzogs von Württemberg erzogen, hatte ich beschlossen, zu gehen, wohin man mich senden würde, während andere aus Liebe zur Heimat zauderten. Es zeigte sich eine astronomische Stelle, zu der ich durch das Ansehen meiner Lehrer hingestoßen wurde. Nicht die Entfernung des Ortes schreckte mich, sondern die unerwartete und verachtete Art des Berufes und meine geringen Kenntnisse in diesem Teil der Philosophie. Ich ging, mehr mit Anlagen als mit Kenntnissen zu dieser Wissenschaft ausgerüstet und unter der ausdrücklichen Verwahrung, daß ich meinem Rechte auf eine andere Laufbahn, die mir glänzender erschien, nicht entsage."

Wir sehen aus diesen Worten, daß damals Graz als etwas außer dem Weltverkehr liegend angesehen wurde und eine Professur daselbst als ein wenig anstrebenswertes Ziel erschien.

Die Stimmung Kepplers in dieser Zeit geht auch aus einem Gedichte hervor, dessen Facsimile ich den Anwesenden in einem Projektionsbilde zeigen will (Projektion). Dasselbe lautet nebst der deutschen Übersetzung von Carriere:

Gedicht von Johannes Keppler.

Si nunc inanes cernis imagines,
Si functus aevo ipsissima numina
Cernes: quid haec amittere horres,
O ocule, et meliora apisci?
Si mutila tam suave scientia
Mulceris ut laetaberis integra?
Andacter obliviscere illa,
O anima: ut cito novis insta.
Si vivere hic est quotidie mori;
Semelque vitae principium mori.
Quid ergo differs interire,
O homule, et moriens renasci?

Suo amicissimo M. Jacobo Kollero, juveni candidissimo, scripsit haec 5 idus Martias M. Jo. Keplerus in Stiriam descensurus anno 1594.

Wenn jetzt der Dinge Bilder im Spiegel du
Erblicken magst, doch einstens erkennen sollst
Das Wesen selbst, was, Auge, säumest du,
Edleres Sein für den Schein zu tauschen?
Des Wissens Stückwerk, wenn es so lieblich dich
Beglückt, wie selig wirst du das Ganze schauen!
Gib, Seele, kühnlich preis das Niedre,
Schnell zu gewinnen das Ewiggroße.
Wenn hier das Leben tägliches Sterben ist,
O Menschenkind, was säumst du, sterbend
Wiedergeboren das Licht zu grüßen?

M. Carriere.

Von 1594 bis 1599, also fünf Jahre, blieb Keppler in Graz. Er schrieb Kalender mit astrologischen Prophezeiungen, an die er selbst nicht glaubte, und wurde dadurch vorteilhaft bekannt. Dann aber verfaßte er 1595 sein erstes Werk: „Prodromus dissertationum cosmographicarum continens mysterium cosmographicum.“

Dieses merkwürdige Werk war auf Grund des Kopernikanischen Weltsystems verfaßt und bestimmt, dasselbe zu stützen oder, wie Keppler sagt: „um dem am Hochaltare opfernden Kopernikus die Pforte zum Tempel des Ruhmes zu bewachen.“ Wenn man aber dieses Werk nach heutigem Maßstabe messen wollte, so müßte man dasselbe als eine mystische, nach pytagoräischem Muster angelegte Zahlenspielerei bezeichnen, ganz nach Art der Platonischen Phantasien, welche in ähnlicher Weise in der bedenklichen Naturphilosophirerei Hegels später,

wiedergekehrt ist, eine Arbeit, die gerade das Gegenteil einer nüchternen und voraussetzungslosen Naturforschung darstellt.

Es ist schwer begreiflich, daß dieses Werk die Anhänger des Kopernikus, so z. B. seinen Lehrer Mästlin sehr befriedigt hat.

Auf Empfehlung des letzteren erhielt er vom Herzog Friedrich von Württemberg, dem er das Werk mitsamt einem Kupferstiche mit der Unterschrift „Sphära Copernico-pytagoraea“ gewidmet hatte, zur Anerkennung einen vergoldeten Becher aus Silber. Die Theologen der Tübinger Universität nahmen aber die Schrift wegen ihres kopernikanischen Inhaltes mit Widerwillen auf und ließen den Verfasser vor dem Versuche warnen, die neue Weltordnung mit der heiligen Schrift in Übereinstimmung zu bringen. Er solle sich mehr strenge in den Grenzen der Mathematik halten und die Ruhe der Kirche ungestört lassen. Durch diese Schrift kam Keppler mit Galilei und mit Tycho in freundschaftlichen Verkehr. Sie erlebte innerhalb 25 Jahren eine zweite Auflage. Auch dem Hofastronomen des Kaisers Reimarus Ursus widmete er ein Exemplar. Als dieser sich desselben brüstete und zugleich versuchte, sich als Urheber des Tychon'schen Systems hinzustellen, ärgerte sich Tycho sehr und verlangte von Keppler eine Bekämpfung. des Reimarus Ursus. So entstand die „Apologia Tychonis contra Nicolaum Reimarum Ursum“, eine kleine Schrift über die astronomischen Hypothesen und deren Geschichte, worin die Ansprüche des Hofastronomen auf das Tychon'sche System zurückgewiesen wurden.

Nun werden Sie sich aber doch interessieren, den Inhalt des Keppler'schen Werkes in der Hauptsache kennen zu lernen. Keppler sucht das Gesetz der Entfernungen der Planeten von der Sonne zu ergründen. Nach einigen vergeblichen Bemühungen versucht er, dies durch geometrische Spekulationen zu erreichen.

Das Krumme ist ein Bild Gottes; in der Kugel selbst ist durch den Mittelpunkt, die Oberfläche und die Gleichheit der Beschaffenheit zwischen Mittelpunkt und Oberfläche die Dreieinigkeit versinnlicht. Bei der Erschaffung der Welt wurde zuerst die alles umfassende Fixsternsphäre nach dem Vollkommensten in der Geometrie, dem Bilde der Kugel, geschaffen

Das Vollkommenste nach der Kugel sind die fünf regulären Körper. Diese hatten schon bei den Pytagoräern eine kosmologische Bedeutung. Es bedeutete nämlich der Würfel die Erde, das Ikosaeder den Himmel, das Tetraeder das Feuer, die beiden übrigen Dodokaeder und Oktaeder die Luft und das Wasser.

Das Planetensystem ist daher nach der Idee dieser fünf Körper gebildet. Jedem derselben läßt sich eine Kugel umschreiben und einschreiben. Die sechs Planetensphären bilden fünf Zwischenräume, zwischen welchen man die fünf regulären Körper so einschalten kann, daß, die Sonne in der Mitte angenommen, jedem dieser Körper eine Sphäre um- und eingeschrieben ist.

Da die Abstände der Planeten von der Sonne nicht gleich bleiben, weil sie sich, wie damals noch Keppler und Kopernikus meinten, in exzentrischen Kreisen bewegen, so gab Keppler (wie Peurbach) den Sphären der Planeten eine gewisse Dicke, sodaß der äußere Halbmesser der äußeren Kugelbegrenzung dem größten, der inneren Kugelbegrenzung dem kleinsten Abstande vom Sonnenmittelpunkte entsprach.

Die Anordnung war die folgende:

Die innere Kugel des Saturn war einem Würfel umgeschrieben,
die äußere Kugel des Jupiter war demselben Würfel eingeschrieben,
„ innere „ „ „ „ einem Tetraeder umgeschrieben,
„ äußere „ „ Mars „ demselben „ eingeschrieben,
„ innere „ „ „ „ einem Dodekaeder umgeschrieben,
„ äußere „ der Erde „ demselben „ eingeschrieben,
„ innere „ „ „ „ einem Ikosaeder umgeschrieben,
„ äußere „ der Venus „ demselben „ eingeschrieben,
„ innere „ „ „ „ einem Oktaeder umgeschrieben,
„ äußere „ des Merkur „ demselben „ eingeschrieben.

Die so erhaltenen Entfernungen stimmten mit den von Tycho ermittelten (sowie mit den heutigen Zahlen) beiläufig überein, nur bei Jupiter und Merkur waren größere Abweichungen vorhanden, welche Keppler auf die ungenau bestimmten Exzentrizitäten schob. Keppler war überzeugt, daß die richtig bestimmten Entfernungen mit seiner Theorie genau übereinstimmen würden.

Ich projiziere Ihnen eine Abbildung eines Modells, welches

sich als Titelbild in den gesammelten Werken Kepplers befindet (Projektion).

Wir stehen hier vor einem Rätsel, denn wir müssen diese ganze Theorie für eine phantastisch-mystische, auf keinen vernünftigen Grund gestützte Zahlenspielerei betrachten, welche nur zufällig und auch nur beiläufig der Wahrheit entspricht.

Was in aller Welt haben die Planetendistanzen mit Dodokaeder und Würfel zu schaffen? Keppler war allerdings kaum 24 Jahre alt, als er diese Schrift verfaßte. Trotzdem drängt sich uns die Frage auf, ob es wirklich derselbe Mann war, der 14 Jahre später das Werk veröffentlichte, welches die beiden ersten Keppler'schen Gesetze enthielt. Es mußte eine gewaltige Veränderung in Kepplers Denken stattgefunden haben. Aus dem phantastischen Grübler mußte ein nüchtern urteilender Naturforscher geworden sein. Doch verfolgen wir seine Schicksale in Graz weiter. 1597 vermählte sich Keppler mit Barbara Müller, Tochter eines Herrn von Mühleck,[1] welche, trotzdem sie erst 23 Jahre zählte, doch schon zum zweitenmale Witwe war. Aus dieser Ehe stammten drei Kinder, von denen aber nur eine Tochter am Leben blieb.

Es kamen nun schwere Zeiten. Erzherzog Ferdinand begann sofort nach seinem Regierungsantritte 1598 die Verfolgung der Protestanten. Sämtliche lutherischen Priester und Lehrer erhielten am 17. September die Aufforderung, bei Todesstrafe noch vor Sonnenuntergang Graz zu verlassen. Sie flüchteten über die ungarische und kroatische Grenze, Keppler mit ihnen. Doch wurde er bald zurückgerufen. Die Jesuiten Joh. Guldin und Albert Kurz wollten die Kenntnisse Kepplers nicht entbehren und hofften, wie noch vorhandene Briefe erweisen, ihn zum Katholizismus zu bekehren. Da das Gymnasium keine Lehrer mehr hatte und geschlossen war, so hatte Keppler Muße, zu arbeiten, und beschäftigte sich mit physikalischen Untersuchungen über die magnetische Deklination, über die Natur des Lichtes und die Einrichtung des Auges. Auch schrieb er eine Abhandlung über die Schiefe des Tierkreises. Da er sich noch immer nicht zum Katholizismus bekehrte, so erhielt

[1] Mühleck bei Gössendorf, $^1/_2$ Stunde von Hausmannstätten, südlich von Graz, jetzt im Besitze des Herrn Felix Hödl.

er neuerdings 1600 den Befehl, das Land zu verlassen. Seine Frau mußte ihre Güter in Pacht geben. Er bemühte sich umsonst, durch seinen Lehrer Mästlin an die Tübinger Universität zu kommen. Da erhielt er von Tycho Brahe die Aufforderung, als sein Amanuensis nach Prag zu kommen. Obwohl diese Stelle an der Seite des sehr herrischen und zu Übergriffen geneigten Mannes, der überdies ein dem Keppler nicht richtig erscheinendes Weltsystem vertrat, keineswegs eine willkommene erschien, so blieb Keppler nichts übrig, als die Stadt Graz und das Land Steiermark zu verlassen, die wohl keine Ahnung hatten, welchen Mann sie dadurch von sich gewiesen.

In Prag blieb Keppler elf Jahre. Nur noch ein Jahr arbeitete er unter Tycho Brahe, da derselbe schon 1601 starb. Dieser soll noch auf dem Sterbebette versucht haben, Keppler für sein Weltsystem zu gewinnen.

Obwohl Keppler von Tycho nicht viel Angenehmes erlebt hatte, so war er doch für das Wenige ihm Gebotene dankbar und ehrte dessen Andenken in einer lateinischen Elegie, schrieb auch später noch eine Verteidigungsschrift gegen unberechtigte Angreifer seines Meisters.

Keppler wurde nun zum Hofastronomen und kaiserlichen Mathematiker ernannt mit der Hälfte des Gehaltes, den sein Vorgänger bezogen hatte, nämlich 1500 Gulden. Leider erhielt er aber diesen Gehalt nie voll ausbezahlt, obwohl er monatelang darum vorstellig wurde.

Seine amtliche Beschäftigung war nun die Verbesserung der astronomischen Tafeln und — man höre und staune — die Verfassung astrologischer Horoskope und Prophezeiungen für seinen abergläubischen Fürsten. Er mußte sich dazu bequemen, um für seine Familie den Lebensunterhalt zu verdienen. Trotzdem war Keppler selbst kein überzeugter Astrolog.

Keppler verfaßte zwar über Auftrag, und um nicht zu verhungern, astrologische Gutachten, aber nirgends spricht er ein solches Gutachten als s e i n e Meinung aus; immer nur findet man Ausdrücke wie folgende:

„Die Astrologen meinen, glauben, vermuten; aus ihren angenommenen Regeln würde folgen“ u. a. m. In einem an den Kaiser Rudolf II. gerichteten astrologischen Schreiben von 1606

drückt er sich folgendermaßen aus: „Ich habe öfters erklärt, ich sei nicht der Meinung, daß sich die Gestirne mit den Einzelheiten menschlicher Wünsche befassen. Weil ich indessen Befehl erhalten habe, will ich sagen, welches die Meinung der Astrologen sei . . . .“ Am Schlusse sagt er: „Dieses, glaube ich, wird die Meinung der Astrologen sein, welche der Planeten Herrschaft verteidigen. Wegen der Gewißheit des Ausganges mögen sie selbst zusehen. Ich habe nicht unterlassen dürfen, was mir befohlen war.“ Alles, was Keppler als möglich zugab, war eine Einwirkung auf die Witterung.

Die neuen astronomischen Tafeln wurden die Rudolphinischen Tafeln genannt. Die Berechnung derselben erforderte die genauere Kenntnis der Bahnelemente, insbesondere des Planeten Mars, denen schon Tycho vorgearbeitet hatte und deren Bearbeitung Keppler, wie wir hören werden, zu seinen schönsten Entdeckungen geführt hat.

Den Rudolphinischen Tafeln ist ein schönes, interessantes Titelbild beigelegt, das ich Ihnen hiemit in Projektion zeige. (Projektion und Erklärung desselben.)

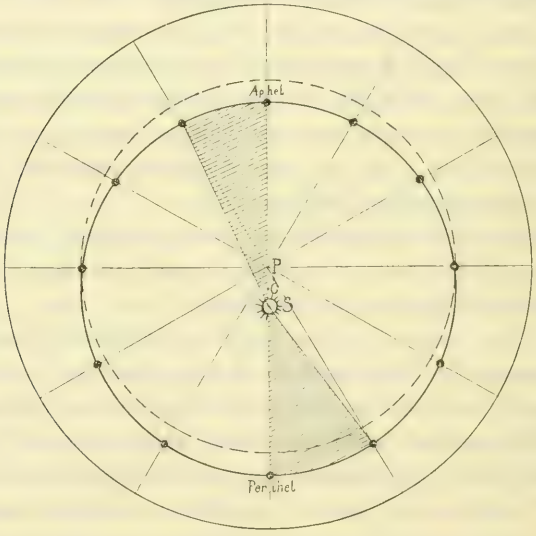
Im Jahre 1604 erschien unter dem Titel „Paralipomena ad Vitellionem“ ein optisches Werk Kepplers. Es kam nun eine astronomisch interessante Zeitperiode. 1604 tauchte neuerdings ein neuer Stern auf im Fuße des Sternbildes des Schlangenträgers, der aber 1606 ebenso schnell wieder verschwand.

1607 erschien ein großer Komet, der erste, dessen Bahn berechnet werden konnte und der später der Halley'sche Komet benannt wurde. Keppler schrieb über ihn einen Bericht in deutscher Sprache. In demselben Jahre glaubte er, den Merkur vor der Sonnenscheibe zu sehen, und veröffentlichte dies in der Schrift „Mercurius in sole visus.“ Als dann aber 1610 die Sonnenflecken von Galilei entdeckt wurden, erkannte er seinen Irrtum und bekannte dies in seinen Briefen. Das Jahr vorher, 1609, war das für Kepplers unsterblichen Ruhm entscheidende.

Das kam auf folgende Weise:

Nachdem Kopernikus die Epicyklentheorie des Ptolomacus aufgegeben und die Sonne im Mittelpunkt des Weltalls angenommen hatte, ließ er die Planeten und die Erde in verschiedenen großen Kreisen um die Sonne gehen. Hätte er diese Kreise

konzentrisch angenommen, so wäre dies im Widerspruch mit der Beobachtung gewesen, welche lehrte, daß die Planeten der Sonne während eines Umlaufes einmal am nächsten kommen und nach einem halben Umlaufe sich von ihr am meisten entfernen. Der Punkt der Sonnennähe, Perihel, und der Sonnenferne, Aphel, stehen einander also gegenüber. Diese beiden Punkte heißen die Apsiden und ihre Verbindung die Apsidenlinie. Außerdem lehrte die Beobachtung, daß sich die Planeten auf ihrer Bahn nicht immer gleich schnell bewegen, sondern



am Perihel schneller fortschreiten als am Aphel. Deshalb nahm Kopernikus an, daß die Planeten sich auf exzentrischen Kreisen bewegen, d. h. daß der Mittelpunkt ihrer Kreisbahn um einen gewissen Betrag, die Exzentrizität genannt, außerhalb des Sonnenmittelpunktes sich befinde. Jenseits dieses Punktes, ebensoweit entfernt wie die Sonne auf der anderen Seite, befindet sich ein Punkt, genannt punctum aequans, von dem aus gesehen die Bewegung des Planeten so erschiene, als ob sie gleichförmig wäre. Auf der beiliegenden Figur ist S die Sonne, C der Mittelpunkt des Kreises, welcher die Planetenbahn vorstellt, P das punctum aequans. Teilt man einen um P gezogenen größeren Kreis in 12 gleiche Teile, so erscheinen diese Teil-

punkte auf den inneren Kreis übertragen, am Aphel viel näher aneinander liegend als am Perihel. Die so erhaltenen Positionen des Planets entsprechen also den beiden Bedingungen wechselnden Abstandes von der Sonne und ungleichförmiger Bewegung.

Tycho, welcher zwar nicht die Erde, aber die übrigen Planeten um die Sonne kreisen ließ, nahm diese Erklärung ebenfalls an. Aber er bemerkte bereits, daß die auf dieser Annahme berechneten Positionen des Mars nicht genau mit der Beobachtung stimmten. Er nahm daher an, daß beim Mars das punctum aequans einen anderen Abstand vom Zentrum C hatte als die Sonne, und als bei einer solchen Annahme die Rechnungen mit den Beobachtungen bis auf etwa 12 Bogenminuten stimmten, so gab er sich bereits zufrieden. Als nach seinem Tode, nach Aufhebung der Sequestrierung seiner hinterlassenen Schriften, diese Keppler zur Bearbeitung übergeben wurden, nahm derselbe die Frage nach der Bahn des Planeten wieder auf, denn er wußte, daß die Beobachtungen auf zwei Minuten genau waren, und war daher mit einer Übereinstimmung von zwölf Minuten nicht zufrieden. Er erkannte ganz richtig, daß gerade der Mars der geeigneteste Planet war, die Frage zu prüfen; denn die bedeutende Exzentrizität seiner Bahn = $^1/_{11}$ des Radius, und die Nähe des Planeten zur Erde zur Zeit seiner Opposition bewirkte, daß jede Unrichtigkeit in der Annahme der Gestalt seiner Bahn stark hervortreten mußte. Auch standen die 16 Jahre fortgesetzten Beobachtungen Tychos, sowie seine eigenen und die seines Freundes David Fabricius zur Verfügung.

Er versuchte daher zunächst, andere Kreise mit verschiedenen Exzentrizitäten und anderen Lagen des punctum aequans zu berechnen. Allein obwohl er 70 solche mühsame Rechnungen durchführte und mit den Beobachtungen verglich, konnte er doch keinen Kreis finden, der diesen bis zur vorgeschriebenen Genauigkeit entsprach. Zwar die Längen stimmten sehr gut bis auf ein bis zwei Minuten mit den tychonischen Beobachtungen, aber die Radienvektoren, d. h. die Sonnenabstände des Planeten wurden falsch. Die direkte Bestimmung des Unterschiedes des größten und kleinsten Abstandes, d. h. die Exzentrizität fand er so = 0·09, während der berechnete

Kreis eine Exzentrizität = 0·1133 gehabt hätte. Versuchte Keppler aber die Exzentrizität 0·09 einzuführen, so ergab der exzentrische Kreis Fehler von acht bis neun Minuten. Diese acht Minuten genügten Keppler, um das Resultat der Rechnung zu verwerfen. Hier trat nun ein Wendepunkt ein. Keppler verließ die bisherigen Vorstellungen von der Giltigkeit des punctum aequans. Er fand nach zahlreichen Rechnungsversuchen eine andere Abhängigkeit der Geschwindigkeit der Planeten in ihrer Bahn, daß dieselbe nämlich verkehrt proportional sei ihrem jeweiligen Abstande von der Sonne, woraus folgte, daß der Radiusvektor in gleichen Zeiten gleiche Flächen bestrich, d. h. er fand das Gesetz, das später als das zweite Kepplersche Gesetz bezeichnet wurde. Nun versuchte er neuerdings, eine exzentrische Kreisbahn mit diesem Gesetze zu kombinieren. Aber wieder ergaben sich Fehler bis zu acht Minuten.

Nachdem so alle Versuche mit exzentrischen Kreisen gescheitert waren, ging Keppler daran, durch direkte Bestimmung der Entfernungen des Mars von der Sonne die Figur der Bahn auszumitteln. Er fand, daß diese Entfernungen zwischen Aphel und Perihel kleiner waren, als einem Kreise entsprach. Die Bahn mußte also ein Oval sein, das sich bei den Apsiden an den Kreis anschloß, aber an den dazwischen liegenden Punkten nach innen zog. Nach manchen vergeblichen Versuchen und Irrwegen gelangte er so endlich zum Ziele. Er erkannte in dem Oval eine echte Ellipse und fand so das andere Gesetz, welches lautet:

Die Bahn des Mars ist eine Ellipse, in deren einem Brennpunkt sich der Mittelpunkt der Sonne befindet.

Nun wurden die beiden gefundenen Gesetze auf die übrigen Planeten übertragen und bestätigt gefunden. Sie lauten nunmehr:

I. Gesetz: Alle Planeten, einschließlich der Erde, bewegen sich in Ellipsen, in deren einem Brennpunkte der Mittelpunkt der Sonne sich befindet.

II. Gesetz: Alle Planeten bewegen sich so, daß ihre Verbindungslinie mit der Sonne in gleichen Zeiten gleiche Flächen überstreicht.

Diese Gesetze wurden zuerst publiziert in dem Hauptwerke „Astronomia nova, Heidelberg 1609."

Hätte Keppler sonst nichts mehr entdeckt, so würde doch sein Name unsterblich sein, denn ihm war es nun gelungen, die Lösung des Rätsels zu finden, welche alle Astronomen der Welt seit zweitausend Jahren vergebens gesucht hatten. Durch seine Entdeckung erst kam das Kopernikuische System in volle und genaue Übereinstimmung mit den genauesten Beobachtungen. Aber Keppler fand zehn Jahre später noch das

III. Gesetz: Die Quadrate der Umlaufszeiten aller Planeten verhalten sich wie die Kuben ihrer mittleren Abstände von der Sonne. Wir kommen später auf die Geschichte dieser Entdeckung zu sprechen.

Man denke, daß Keppler seine Gesetze entdeckt hatte auf Grund von Beobachtungen, die ohne Fernrohr und auf Grund von Rechnungen, die ohne Logarithmentafel ausgeführt werden mußten.[1] Bezüglich der Beobachtungen gebührt dabei Tycho unzweifelhaft ein großes Verdienst. Dennoch wäre Tycho selbst nie zu diesen Entdeckungen gekommen. Aber auch Keppler wäre wohl kaum dazu gekommen, wenn er in Graz geblieben wäre. Sein phantastischer Geist hatte offenbar in dem Jahre, in dem er unter Tycho arbeiten mußte, eine Schule der Ernüchterung durchgemacht, er hatte nun den Wert der Erfahrung kennen gelernt und damit den richtigen Weg betreten, der allein in der Naturwissenschaft zum Ziele führt.

Nun, nachdem er den Lohn der mühevollen Arbeit geerntet, durfte Keppler seinem dichterischen Geiste in humorvoller Weise Ausdruck geben und er tat dies auch in der Widmung seines Werkes an seinen Herrn, den Kaiser Rudolf II., indem er, seine Entdeckung mit der Gefangennahme seines Feindes Mars vergleichend, schrieb:

„Von allem sei in dem Kriege zu preisen der Fleiß des Heerführers Tycho, welcher in zwanzigjährigem Nachtwachen

[1] Das astronomische Fernrohr wurde von Keppler 1610 beschrieben, aber erst von Scheiner um 1613 konstruiert. Das Galileische Fernrohr wurde 1610 bekannt, war aber zu Messungen nicht brauchbar. Die erste Anwendung der Logarithmen geschah bei Keppler erst bei der Berechnung der Ephemeriden pro 1620.

alle Gewohnheiten des Feindes ausgekundschaftet, seine Kriegskunst beobachtet und seine Pläne aufgedeckt habe. Durch die hinterlassenen Schriften Tychos belehrt, habe er nun als sein Nachfolger im Amte den Feind nicht mehr gefürchtet, vielmehr sich die Zeiten genau gemerkt, in welchen er zu denselben Orten zurückzukehren pflegte, die Tychon'schen Maschinen, mit feinen Diopteren versehen, auf ihn gerichtet und endlich, indem er den Wagen der Mutter Erde im Kreise herumgeführt, die ganze Gegend ausgekundschaftet.

Der Kampf habe aber viel Schweiß gekostet. Oft hätten die Maschinen gefehlt, wo sie am nötigsten gewesen, oder seien von ihren Führern schlecht bedient oder gerichtet worden. Häufig habe auch der Glanz der Sonne oder der Nebel die Angreifenden am Sehen gehindert, auch die dicke Luft die Geschosse vom rechten Weg abgelenkt. Dazu sei gekommen des Feindes Gewandtheit in Ausweichen, sowie seine Wachsamkeit, während seine Verfolger oft geschlafen. Im eigenen Lager sei Unglück aller Art ausgebrochen, der Tod des Führers Tycho, Aufruhr und Krankheit; im Rücken sei sogar, wie er in seiner Schrift vom neuen Stern gemeldet, ein neuer schrecklicher Feind aufgestanden, darauf habe noch ein großer Drache mit einem ungeheuer großen Schwanze alle seine Truppen in Furcht gesetzt. Er selbst aber habe sich durch nichts schrecken lassen. Ohne zu rasten, habe er den Feind auf allen seinen Schwenkungen verfolgt, bis dieser endlich, da er sich nirgends mehr sicher fühlte, sich für besiegt erklärte und, bewacht von Arithmetik und Geometrie, zur großen Heiterkeit in sein Lager eingerückt sei . . . ." Keppler schließt seine Dedikation mit der Bitte an den Kaiser, zur Fortsetzung des Krieges gegen die Verwandten des Feindes die nötigen finanziellen Mittel zu bewilligen.

Es wäre auch wahrlich billig gewesen, wenn der Kaiser seinem astronomischen Feldherrn für die gewonnene Schlacht, wie dies doch sonst Sitte ist, eine ergiebige Dotation zugewendet hätte.

Diese Hoffnung wurde aber nicht erfüllt. Nicht einmal seinen Gehalt erhielt er voll ausbezahlt und die Rückstände desselben erreichten bald den Betrag von 4000 fl.

Im folgenden Jahre 1610 beschrieb Galilei in seinem

„Sternboten“ die Einrichtung des von ihm konstruierten Fernrohres und seine Anwendung bei Entdeckung des Jupitertrabanten. Keppler schrieb hierüber begeistert an Galilei. Noch im August desselben Jahres erhielt er ein solches Fernrohr und sah durch dasselbe selbst die Jupitermonde; und in demselben Jahre noch veröffentlichte er seine Dioptrik, in welchem er seine eigene Erfindung, das astronomische Fernrohr mit zwei oder drei Konvexlinsen bekanntgab, ohne daß er Gelegenheit gehabt hätte, dasselbe zur Ausführung zu bringen — dies ist erst einige Jahre später durch Scheiner geschehen. So hat also Keppler, der selbst, wie erwähnt, infolge der überstandenen Blattern nur schlechte Augen hatte, die Astronomie und Physik mit jenem Instrumente beschenkt, das bestimmt war, eine so große Rolle zu spielen und der Hauptbestandteil aller Meßinstrumente der Astronomie und Geodäsie zu werden.

Welchen Dank hat Keppler hiefür geerntet? Antwort: Nicht nur keinen Dank, sondern den Beginn einer Zeit voll Widerwärtigkeiten und Leiden. Sein Gehalt blieb immer mehr im Rückstand und von den steirischen Besitzungen seiner Frau erhielt er keinen Pachtzins. Dazu kamen nun die unglücklichen politischen Ereignisse. Kaiser Rudolf wurde von seinem Bruder Matthias entthront und starb, in seiner Burg eingeschlossen, 1612. Keppler hielt treulich bei ihm aus. Dann starben Keppler drei Kinder an Blattern, dann seine Frau an Typhus. Der neue Herrscher bestätigte ihn zwar im Amte, zahlte ihm aber keinen Gehalt aus, sodaß er endlich, um nicht zu verhungern, die Prager Sternwarte verlassen und eine Professur am Gymnasium in Linz annehmen mußte mit einem Gehalte von 400 fl. Kaum in Linz angelangt, wurde er von dem reformierten Prediger Hietzler exkommuniziert. Seine Appellation an das Konsistorium in Stuttgart wurde abgewiesen. Er sei „ein Wolf in Schafskleidern, der sich nur mit dem Munde zur lutherischen Konfession bekenne und mit ungewissen, zweifelhaften opinionibus und ungereimten speculationibus die rechte Lehre verdunkle.“ Trotz dieser unerquicklichen Lage verblieb er 12 Jahre in Linz und hörte nicht auf, zu arbeiten teils an seinem großen Tafelwerke, teils an Abhandlungen über Kometen, über das Ausmessen der Weinfässer, über die „Weltharmonik“, ferner an einem Lehr-

buch der kopernikanischen Astronomie in Fragen und Antworten, an einer Logarithmentafel, an einer Ephemeridentafel u. s. w. Seine wiederholten Bemühungen, in seiner Heimat eine Anstellung zu erhalten, scheiterten an seinen religiösen Ansichten, die mit denen des Konsistoriums in Stuttgart nicht übereinstimmten. Die lutherischen Orthodoxen Tübingens verfolgten ihn, wo sie konnten, und nannten ihn ein „Schwindelhirn" und einen „Letzkopf." 1613 bemühte er sich am Reichstage zu Regensburg für die Annahme des gregorianischen Kalenders und schrieb darüber einen Dialog. In die Zeit zwischen 1613 und 1615 fallen seine chronologischen Untersuchungen, in denen er nachwies, daß die Geburt Christi fünf Jahre vor den Beginn der christlichen Zeitrechnung zu setzen sei.

Nach der Rückkehr von Regensburg verheiratete sich Keppler zum zweitenmale mit Susanne Reutinger, einer Tochter eines Bürgers aus Efferdingen. Diese Ehe war glücklicher als die erste, doch starben alle Kinder aus derselben im frühen Alter.

Zu derselben Zeit bemerkte Keppler, daß in der Gegend von Linz die Weinverkäufer den Körperinhalt der Weinfässer mittels einer Weinvisierstange auf eine sehr einfache Weise bestimmen. Er schrieb darüber eine Abhandlung, welche er 1615 in lateinischer, 1616 in deutscher Sprache veröffentlichte unter dem Titel: „Österreichisches Weinvisierbüchlein (Auszug aus der uralten Meßkunst des Archimedes und derselben Ergänzung betreffend Berechnung körperlicher Figuren, hohler Gefäße etc.")". Diese Arbeit ist deshalb hoch interessant, weil ihr Autor darin als Vorläufer der Infinitesimalrechnung angesehen werden muß.

1617 erhielt Keppler einen Ruf an die Universität Bologna. Er lehnte denselben ab, weil er als Deutscher sich im fremden Lande nicht wohl fühlen könnte. Auch stand ihm das Schicksal Giordano Bruno's vor Augen. Wie Recht er hatte, als Anhänger Kopernikus Italien zu meiden, das bewies bald darauf das Schicksal Galileis. Aber auch in Deutschland war sein Schicksal kein beneidenswertes. Kaiser Matthias kümmerte sich nicht im mindesten um ihn, sein Gehalt wurde ihm unregelmäßig, meist gar nicht ausbezahlt, sodaß er genötigt war, sich mit Verfassung von Kalendern oder Prognostiken den Unterhalt zu

verdienen, eine Beschäftigung, die er selbst als nicht besser bezeichnete als betteln. Er sagte: „Die Mutter Astronomie müsse von dem leben, was ihre sich preisgebende Tochter Astrologie erwerbe."

Damit war aber der Widrigkeiten Maß noch nicht voll; es sollte noch Ärgeres kommen. Man möchte vor Scham erröten, wenn man es erzählen muß.

Keppler erhielt nämlich plötzlich von seiner Schwester die Nachricht, daß seine alte, über 70 Jahre zählende Mutter als Hexe angeklagt sei und Gefahr laufe, gefoltert und lebendig verbrannt zu werden. Das fehlte gerade noch! Die unglückliche Frau hatte mit einer lasterhaften Person Streit bekommen. Alle Weiber des Ortes bezeichneten sie als Hexe und beschuldigten sie, eine Frau durch einen verhexten Trank vergiftet zu haben. Die Verleumdungen wuchsen so weit an, daß endlich der Sohn und Schwiegersohn einen Injurienprozeß gegen die Verleumder anstrengen mußten, um ihrer Mutter Ruhe zu verschaffen. Da jedoch ein Vogt in diesem Prozeß verwickelt war, so suchte er denselben dadurch zu vereiteln, daß er die Frau Keppler als Hexe denunzierte. Dieselbe wurde eingekerkert und in einem ungesunden Kerker in Ketten gefangen gehalten. Keppler glaubte zuerst durch ein geharnischtes Schreiben an den Leonberger Magistrat die Sache in Ordnung bringen zu können. Aber das nützte nichts. Er war genötigt, die weite Reise nach Hause zu unternehmen, und es gelang ihm erst nach $^5/_4$jährigen Bemühungen, seine Mutter vor der Folter und dem Scheiterhaufen zu retten. Hatte man die arme Alte ja schon in die Marterkammer geführt und ihr durch den Nachrichter die Folterwerkzeuge vorzeigen lassen, um sie zu dem Geständnisse zu zwingen, daß sie eine Unholdin sei. Der ganze Jammer der Hexenprozesse rollt sich da vor unseren Augen auf. „Die Hexen können nicht weinen", lautete der Spruch des Untersuchungsrichters. Als man der armen Greisin die Frage vorlegte, warum sie nicht weine, antwortete sie, sie habe schon so viel geweint, daß sie keine Tränen mehr habe. Und das galt als Indicium, daß sie eine Hexe sei! Alle Akten dieses Prozesses sind in dem achten Bande der gesammelten Werke Kepplers in extenso enthalten. Wenn man sie durchsieht, so

weiß man aus Empörung nicht die Worte zu finden, um der Schmach jener Zeiten Ausdruck zu geben. Nach unermüdlichen Bemühungen Kepplers gelang es ihm, endlich seine Mutter zu retten. Sie wurde freigesprochen, doch mußte er einen Teil der Prozeßkosten bezahlen. Dies geschah im November 1620. Aber die Arme starb bald darauf infolge der rohen Behandlung, die sie erlitten. So lohnte Deutschland einen seiner größten Söhne. Statt einem so unersetzlichen Gelehrten die Gelegenheit zu ruhigem Schaffen zu sichern, raubte man ihm ein kostbares Jahr und versetzte ihn in die schmerzlichsten Aufregungen. Zum Glück war Keppler ein Mann von eiserner Widerstandskraft. All das Erlebte konnte seine Arbeitskraft nicht ersticken. 1618 hatte er sein Werk „Über die Weltharmonie“ (Harmonia mundi) vollendet, welches neben allerlei phantasiereichen Kombinationen geringeren Wertes eine Perle enthielt: das obenerwähnte dritte Keppler'sche Gesetz über die Planetenbewegungen. Er widmete dasselbe dem König Jakob I. von England. Er wurde daraufhin nach England berufen, wo es ihm wahrscheinlich besser gegangen wäre. Aber er war trotz aller Mißhandlung ein so getreuer Sohn seines deutschen Vaterlandes, daß er sich nicht entschließen konnte, dasselbe zu verlassen.

Wir müssen noch kurz berichten, was dieses Werk Kepplers außer dem dritten Gesetze sonst noch enthielt.

Keppler erkannte, daß die Abstände der Planeten, wie er sie seinerzeit vor 11 Jahren in seinem Prodromus aus den fünf regulären Körpern abgeleitet hatte, nicht genau mit den neuen Berechnungen stimmten. Da er aber doch von der Meinung, daß im Weltall alles nach gewissen Gesetzen der Harmonie geordnet sei, nicht ablassen konnte, so versuchte er eine neue Spekulation nach pytagoräischem Muster. In den fünf regulären Körpern kommen nur Dreiecke, Vierecke und Fünfecke vor. Ebenso geben in der Musik nur die Teilungen einer Saite nach den Zahlen 2, 3 und 5 Konsonanzen. Keppler vergleicht nun die täglichen Winkelbewegungen der Planeten mit den Schwingungszahlen der Töne. Er findet die Verhältnisse der langsamsten Bewegung zur schnellsten bei den Planeten mit Ausnahme der Erde und Venus als harmonische. (Saturn 4 : 5 = große Terz, Jupiter 5 : 6 = kleine Terz, Mars 2 : 3 Quinte,

Erde 15 : 16 = Halbton, Venus $^{24}/_{25}$ = Diesis, Merkur 5 : 12 = Oktave mit kleiner Terz.) Auch die Extreme der täglichen Bewegung je zweier Planeten findet er harmonisch. Durch die Harmonien ist die Exzentrizität und dadurch die Form der Bahn bestimmt. Durch solche Spekulationen kam Keppler dazu, über den Zusammenhang zwischen Umlaufszeit und Entfernung der Planeten von der Sonne nachzudenken. Er hatte eine Ahnung von der Abnahme der Sonnenkraft mit der Distanz. Indem er auf die glückliche Idee kam, die verschiedenen Potenzen der Umlaufszeiten und der mittleren Entfernungen zu vergleichen, kam er auf sein drittes Gesetz. Durch Umkehrung der Resultate erhielt Keppler das Axiom: Die Weltakkorde und die Harmonien sind der Zweck des Weltschöpfers, die Größe (bestimmt durch die fünf regulären Körper) und die Form der Bahnen, bestimmt durch die Exzentrizitäten, sind das Mittel dazu.

Es würde uns zu weit führen, wenn wir den phantasiereichen Ausführungen Kepplers über diesen Gegenstand weiter folgen wollten. Das Werk ist ein Versuch, das Weltall und seinen Bau als Kosmos, als wohlgeordnetes, nach einfachen Zahlenverhältnissen konstruiertes Ganzes darzustellen.

Wir könnten dieses Werk nach seiner Anlage als einen Rückfall Kepplers in die phantastische Methode seines Erstlingswerkes, des Prodromus, erklären nach dem Sprichwort: „On revient toujours à ses premiers amours.“ Der Erfolg spricht aber diesmal für ihn. Messungen und Rechnungen sind allerdings die einzigen Stützen der Wahrheiten der Naturwissenschaft; aber ihre erste Entdeckung geschah und geschieht heute noch oft durch eine glückliche Inspiration der Phantasie, durch einen intuitiven Griff über die Grenzen des erfahrungsmäßig Feststehenden hinaus. Daher kommt es auch, daß gerade die epochemachendsten Entdeckungen oft von Nichtfachmännern gemacht werden. Man denke zum Beispiel an die Entdeckungen R. Mayers.

Es ist aber gefährlich, diese Methode als die normale zu pronuncieren; denn unzählige phantasiereiche Laien glauben sich berufen, Entdecker zu werden, und tausende derselben müssen Schiffbruch leiden, bis einem unter ihnen eine Entdeckung wirklich gelingt. Dazu gehört ein gewisser natürlicher Scharf-

blick und auch eine Portion Glück. Keppler hatte diesen Scharfblick und auch das Glück, welches wir ihm vom Herzen gönnen, da er sonst so sehr von Unglück verfolgt war.

Im Jahre 1618 erschienen wieder zwei Kometen, welche Keppler ebenfalls beobachtete und den Anlaß zu seinem Werke: „De Cometis libelli tres", Augsburg 1619, bildete.

Die Reihe der Mißgeschicke war für Keppler noch nicht zu Ende. 1625 brach auch in Oberösterreich die Protestantenverfolgung und in deren Gefolge ein Bauernaufstand aus. Keppler griff wieder zum Wanderstabe und übersiedelte mit seiner Familie 1626 nach Nürnberg. Er begab sich dann nach Ulm, um dort den Druck seines Tafelwerkes zu bewerkstelligen, welches 1627 dortselbst erschien. Gleich darauf begann er ein neues Werk, betitelt: „Hipparchus seu de magnitudinibus et intervallis trium corporum Solis, terrae et telluris." Es blieb unvollendet.

1620 hatten die Gehaltsrückstände Kepplers die Höhe von 12.000 fl. erreicht. Der Kaiser verwies den lästigen Bittsteller an seinen Feldherrn Wallenstein. Dieser berief den Astronomen nach Sagan, wohin er mit Familie übersiedelte. Er errichtete mit Hilfe des Herzogs eine Druckerei, in welcher er seine Ephemeriden drucken ließ. Die letzte wissenschaftliche Tat Kepplers war sein Aufruf an die Astronomen, den 1631 zu erwartenden Venusdurchgang vor der Sonnenscheibe zu beobachten, da er die große Wichtigkeit desselben vorausgesehen hatte. Wallenstein drängte Keppler, ihm astrologische Berechnungen zu machen und insbesondere die nächste Konjunktur des Jupiter mit Saturn vorauszubestimmen, da er dieses astronomische Ereignis zur Ausführung einer großen Unternehmung für günstig hielt. Dazu hatte aber Keppler keine besondere Lust, er drängte vielmehr Wallenstein, ihm die endliche Bezahlung seines Gehaltsrückstandes zu vermitteln. Dies behagte wiederum Wallenstein gar nicht und er suchte Keppler loszubekommen, indem er dem akademischen Senat in Rostock befahl, den Astronomen an die dortige Universität zu berufen, wozu wieder Keppler keine Lust hatte, da er dann noch weniger Aussicht hatte, zu seinem Gelde zu kommen.

Die letzte Freude erlebte Keppler durch die Vermählung

seiner Tochter mit Jakob Bartsch, seinem Freunde und Gehilfen. 1630 fand in Straßburg diese Hochzeit statt. In demselben Jahre aber noch erfolgte die Enthebung Wallensteins vom Oberkommando. Keppler unternahm daher als letztes Mittel eine Reise zum Reichstag nach Regensburg, um dort die Bezahlung seiner Forderungen zu erwirken. Da es damals noch keine Postfahrten gab und er sich einen eigenen Wagen nicht spendieren konnte, so legte der nun 60 Jahre alte Gelehrte die Reise zu Pferde zurück. Diese Anstrengung wurde ihm zu stark. Gänzlich gebrochen langte er in Regensburg an, verfiel dort in eine schwere Krankheit, wie es scheint, Typhus, der er am 15. November 1630 erlag. Auf dem Friedhofe von St. Peter an den Außenwerken der befestigten Stadt fand der Vielgeplagte endlich seine Ruhestätte. Das Grab trug die von ihm selbst verfaßte Grabschrift:

Mensus eram coelos, nunc terrae metior umbras.
Mens coelestis erat, corporis umbra jacet.

Drei Jahre später wurde bei der Erstürmung der Stadt durch Herzog Bernhard mit den einstürzenden Festungsmauern die Grabstätte verschüttet. Mit Mühe wurde dieselbe später wieder aufgefunden. Im Jahre 1808 ließ der Fürst Primas Karl v. Dalberg daselbst ein Denkmal errichten. In einem dorischen Tempel, dessen Kuppel den Tierkreis ziert, steht auf einem Piedestal die Büste des großen Astronomen. An der Vorderseite desselben stellt ein Basrelief dar, wie der Genius Kepplers den Schleier von dem Antlitze der Urania zieht.[1]

Ein größeres Denkmal ziert seine Geburtsstadt. Am 24. Juni 1870 wurde in der Stadt Weil dasselbe enthüllt. Ich zeige Ihnen ein Bild desselben durch Projektion. Auf hohem Sockel sitzt Keppler mit gegen Himmel gerichtetem Antlitze; sein linker Arm stützt sich auf einen Globus, die linke Hand hält eine Papierrolle, auf welcher eine Ellipse gezeichnet ist; die rechte Hand hält den zum Messen geöffneten Zirkel. Den Sockel umgeben die Statuen des Kopernikus, Tycho Brahe, Mästlin und Bürgi. Am Sockel selbst befinden sich vier Reliefs: dar-

[1] Eine Kunstanstalt in Regensburg, an die ich mich wendete, um eine Photographie dieses Denkmals zu erhalten, antwortete, daß es keine solche Aufnahmen gebe! Das charakterisiert die Regensburger hinlänglich.

stellend den Genius der Astronomie, Kepplers Eintritt in den Hörsaal Mästlins, Keppler zeigt Bürgi das von ihm erfundene Fernrohr und den Besuch des Kaisers Rudolf bei Tycho und Keppler. Das beste Originalporträt Kepplers befand sich in der Bibliothek zu Straßburg, wo es 1870 bei der Belagerung zugrunde ging. Ich zeige Ihnen eine Kopie desselben durch Projektion. Ein zweites Ölbild auf Holz befindet sich im Besitze des Abtes von Kremsmünster.[1] Wie das Denkmal aussieht, das die Stadt Graz dem unsterblichen Meister auf dem Schloßberge vor zwei Jahren errichtet hat, das wissen Sie selbst. Vielleicht kommt doch auch einmal die Zeit, um Keppler in Graz ein schöneres Denkmal zu errichten.

Kepplers Sohn Ludwig starb als hochangesehener Arzt in Königsberg 1663, dessen Sohn starb unverheiratet in Amsterdam und damit erlosch das Geschlecht.

Über Kepplers hinterlassene Handschriften waltete ein besonderes Geschick. Kepplers Sohn verkaufte die 22 großen Schriftenbündel dem Danziger Astronomen Hevelius. Als dessen Bibliothek 1679 einer Feuersbrunst zum Opfer fiel, wurden sie glücklich gerettet, kamen dann durch mehrere Hände, bis Kaiser Karl VI. ihre Herausgabe zu unterstützen beschloß. Aber diese kam ins Stocken. Da kaufte auf Betreiben Eulers die russische Kaiserin Katharina II. den Schatz für die Petersburger Akademie für 2000 Rubel. Nur drei Bände befinden sich in der kaiserlichen Bibliothek in Wien. Professor Chr. Frisch in Stuttgart unternahm die Riesenaufgabe, die sämtlichen Werke dieses größten deutschen Astronomen herauszugeben. Es sind dies die acht Bände, die vor Ihnen liegen.

Von dem Astronomen Keppler habe ich bereits die Hauptsachen mitgeteilt, es erübrigt noch, von dem Physiker Keppler zu sprechen. Seine physikalischen Leistungen sind teils der Mechanik angehörige, insbesondere aber optische.

Die aus der Mechanik sind am besten charakterisiert durch Aussprüche in der Einleitung zu seinem Hauptwerke „Nova Astronomia.“ „Ein mathematischer Punkt, wäre er auch in der Mitte des Weltalls, kann schwere Körper nicht in Be-

[1] Es ist publiziert in „Kepplers Traum vom Monde“, herausgegeben von Ludw. Gürtler 1898, Leipzig, Teubner.

wegung setzen oder anziehen.“ „Jede körperliche Substanz ist derart beschaffen, daß sie an jedem Orte im Gleichgewicht verbleiben kann, wenn sie außerhalb der Wirkungssphäre eines anderen Körpers ist.“ „Schwere ist eine körperliche Eigenschaft, welche, wie das magnetische Vermögen, zwischen verwandten Körpern eine Vereinigung anstrebt. Die Erde zieht den Stein, der Stein die Erde an. Würden zwei Steine außerhalb der Sphäre eines dritten einander nahe gebracht, so würden sie wie zwei Magnete an einer mittleren Stelle zusammentreffen; der Weg des einen würde sich zum Wege des andern so verhalten, wie die Masse des zweiten zur Masse des ersten.“ ($m c = m' c'$.)

Sie sehen, daß Keppler bereits das Gesetz der Trägheit, der allgemeinen Schwere, der Konstanz der Bewegungsquantität erkannt hat. Er erklärte auch bereits die Meeresflut als Wirkung der Anziehung des Mondes. Ja er vergleicht in seinem Werke über die Weltharmonie die Abnahme der Schwerkraft mit der Distanz mit der Abnahme der Lichtstärke, welche im quadratischen Verhältnis der Entfernung geschieht.

Keppler hat also den statischen Teil der Gravitationstheorie ganz richtig erkannt und er ist insoweit als Vorläufer Newtons zu betrachten. Aber der dynamische Teil blieb ihm gänzlich verschlossen. Der Erschließung dieses großen Geheimnisses mußte erst die Schöpfung der Dynamik durch Galilei vorangehen, dann erst konnte Newton das Geheimnis ergründen, welches die Ursache der Bewegungen der Planeten entschleierte.

Wenden wir uns zu den optischen Entdeckungen Kepplers. Sie finden sich zunächst in der Schrift Paralipomena, welche aus 11 Kapiteln besteht.

1. Kapitel. Natur des Lichtes und der Farben. Hier findet sich zum erstenmale das Gesetz der Abnahme mit dem Quadrat der Entfernung klar entwickelt.

2. Kapitel. Gestalt des Sonnenbildchens bei verschiedenen Öffnungen.[1]

3. Kapitel. Fundamente der Dioptrik, Widerlegung der

[1] Diese Frage hatte schon Maurolykus beantwortet, wovon Keppler offenbar nichts erfahren hatte.

irrigen Ansichten des Euklid, Vitelio und Alhazen. Wichtige Bestimmung der Bilder des Hohlspiegels.

4. Kapitel. Von der Brechung und deren Messung. Es wird gezeigt, daß Einfallwinkel und Brechungswinkel kein konstantes Verhältnis haben; doch wird das richtige Gesetz noch nicht gefunden. Es lautet vielmehr nach Keppler $i = nr + m.secr$, dabei versteht Keppler unter Brechungswinkel r die Ablenkung, die man sonst mit $i - g$. bezeichnet, wo i und r Einfall- und Brechungswinkel, n und m Konstante sind.

5. Kapitel. Vom Auge und Sehen. Hier findet sich zum erstenmale eine ganz richtige Theorie des Sehens. Zum erstenmale wird behauptet, daß auf der Retina ein reelles Bild entsteht, welches man sehen müßte, wenn man an dem Auge einer Leiche die undurchsichtige Membrame entfernen würde. Merkwürdigerweise hat Keppler den Versuch selbst nicht gemacht. Das hat erst Scheiner getan. Keppler erklärt auch ganz richtig die Kurz- und Weitsichtigkeit und gibt die zur Korrektion dienenden Brillen an.

Das 6. bis 11. Kapitel beschäftigen sich mit dem Licht der Gestirne, dem Schatten der Erde, des Mondes u. s. w. Die astronomische Strahlenbrechung, von Tycho nur bis 45^0 Höhe angenommen, wird von Keppler auf das ganze Firmament ausgedehnt.

Ebenso wichtig ist die Dioptrik des Keppler. Es enthält auf 39 Seiten mehr an Optik, als alle anderen Werke, die vor Newton erschienen sind. Es enthält zum erstenmale die Lehre von der totalen Reflexion, dann die Lehre von der Brechung in sphärischen Körpern, insbesondere Linsen. Die allgemeine Linsenformel wird noch nicht entwickelt, wohl aber die Formel für symetrische Konvex- und Konkavlinsen. (Die allgemeinen Formeln haben erst Barrow und Halley gegeben.)

Keppler beschreibt vier verschiedene Linsenkombinationen, welche als Fernrohr benützt werden können. Unter diesen ist die eine jene, welche dem astronomischen (Keppler'schen) Fernrohre zugrunde liegt und so große Bedeutung erlangt hat.

Sie sehen, Kepplers Leistungen auf dem Gebiete der Optik waren ganz bedeutende. Man hat ihn nicht mit Unrecht den Begründer der Dioptrik genannt.

Wir nehmen nun von diesem großen Manne Abschied. Johann Keppler war nicht nur ein genialer Geist, er imponiert uns fast noch mehr durch seinen Charakter.[1] War Galilei ein Märtyrer, so war Keppler eine Heldengestalt. Denn es gehörte wahrlich ein heldenfester, starker Charakter dazu, um trotz fortwährender finanzieller Not, trotz drückender Familienverhältnisse, trotz fortwährender konfessioneller Anfeindung, trotz der unruhigen politischen Zeiten und kriegerischen Ereignisse so viele Jahre hindurch unermüdlich fortzuarbeiten. Dabei war er ein treuer Sohn seines Vaterlandes, der die Berufungen nach Italien und England ausschlug, um als echter deutscher Gelehrter seinem Vaterlande zu dienen und zu nützen.

Dieses Vaterland hat ihm dafür wenig Dank gewährt, es hat seinen größten Astronomen von der Sternwarte, an der er seine Entdeckung gemacht, durch Hunger vertrieben, durch grausamen Hexenprozeß gegen seine Mutter ihm ein Jahr der Arbeitsruhe geraubt, seine Grabstätte verschüttet, sein Bild zerstört und seine Handschriften ins Ausland verschachert! Das Grab ist wieder hergestellt und der wackere Schwabe Professor Chr. Frisch hat die Werke des großen Gelehrten gesammelt. Wir schließen unser Lebensbild, indem wir die Worte anführen, die Keppler nach Entdeckung des III. Gesetzes niederschrieb:

„Nach langen, vergeblichen Anstrengungen erleuchtete mich endlich das Licht der wunderbarsten Erkenntnis. Hier habt ihr das Resultat meiner Studien. Mag mein Werk von den Zeitgenossen oder von den späteren Geschlechtern gelesen werden, oder nicht, mir gilt es gleich. Es wird nach 100 Jahren gewiß seine Leser finden.“ So konnte nur ein Mann schreiben, dem irdisches Glück, ja selbst die Anerkennung seiner Zeitgenossen weniger galten als der seinerzeitige Sieg der Wahrheit!

[1] Charakteristisch für Kepplers Charakter sind die Worte, die er an Galilei vor seiner Verurteilung gerichtet hat: „Habe Vertrauen, Galilei, und schreite voran! Wenn ich richtig sehe, werden wenige von Europas bedeutenden Mathematikern von uns abweichen wollen; so groß ist die Macht der Wahrheit.

Zweiter Nachtrag

zum „Beitrage zur Kenntnis der Verbreitung der Giftschlangen in Steiermark"

unter Bezug auf die Ergebnisse der Prämiierung in den Jahren 1905 und 1906.

Zusammengestellt von

Gottlieb Marktanner-Turneretscher.

Da die letzten zwei Prämiierungsjahre 1905 und 1906 zufolge der in immer weitere Kreise dringenden Kenntnis der Prämiierungsaktion eine nicht unbeträchtliche Zahl von neuen Fundorten der Giftschlangen Steiermarks ergaben, sei es hier gestattet, in tabellarischer Form die Ergebnisse dieser Aktion in den genannten Jahren zu veröffentlichen. Eine Reihe statistischer Daten über die Prämiierungsaktion dieses Zeitabschnittes wurde in einem diesbezüglichen, im „Grazer Tagblatte" vom 20. Jänner 1907 enthaltenen Artikel bereits mitgeteilt, aus welchem hier der Vollständigkeit halber nur einige der wichtigsten Ergebnisse wiederholt werden mögen.

Vor allem ist die erfreuliche Tatsache zu konstatieren, daß die Kenntnis der Giftschlangen unter der Bevölkerung bedeutend zugenommen hat, was sich am besten aus dem Umstande ersehen läßt, daß im Jahre 1902 noch 8·97% und in den Jahren 1905 und 1906 nur 1·76% der Gesamtzahl an nicht giftigen Schlangen eingeliefert wurden. Überblicken wir die Zahlen der Giftschlangen, welche in den einzelnen Prämiierungsjahren eingeliefert wurden, so ergeben sich der Reihe nach für die Jahre 1902, 1904, 1905 und 1906 folgende Ziffern: Kreuzottern 1876, 2321, 2603 und 3625 Stück, Sandvipern 4368, 3013, 2815, 2471 Stück und nicht giftige Schlangen 616, 268, 87 und 120 Stück. Es wurden somit in diesen vier Prämiierungsjahren 10.425 Kreuzottern und 12.667 Sandvipern, also in Summe 23.092 Stück Giftschlangen und 1091 nicht giftige Exemplare

an die zoologische Abteilung des Joanneums behufs Agnoszierung eingeliefert. Auch hier sei nochmals erwähnt, daß unter dieser gewiß sehr namhaften Zahl von Giftschlangen nicht ein Exemplar von einer Lokalität stammte, die zwischen der nächsten Umgebung von Marburg und der von Bruck a. M. liegt, woraus wohl mit Sicherheit hervorgeht, daß das immer wieder in Zeitungsberichten auftauchende Vorkommen von Giftschlangen in der Umgebung von Graz fast vollständig ausgeschlossen ist.

Tabellarische Übersicht.

Ort der Absendung	Kreuzottern		Höllenottern in beiden Jahren	Sandvipern		Ringelnattern in beiden Jahren	Würfelnattern in beiden Jahren	Glattnattern in beiden Jahren	Äskulapnattern in beiden Jahren
	im Jahre 1905	im Jahre 1906		im Jahre 1905	im Jahre 1906				
Aflenz	—	106	11	—	—	—	—	—	—
Altenberg bei Kapellen	—	2	—	—	—	—	—	—	—
St. Andrä ob Heilenstein	—	—	—	172	81	—	—	2	—
Aschbach, P. Wegscheid	117	56	22	—	—	—	—	4	—
Sankt Bartholomä, P. Hohenmauthen	—	—	—	17	101	1	—	—	—
Bischoffeld b. Knittelfeld	21	—	1	—	—	—	—	—	—
Bodenbauer	27	19	9	—	—	—	—	—	—
Bruck a. M.	—	160	6	—	—	—	—	—	—
Buchberg b. Thörl	—	29	4	—	—	1	—	2	—
Dobrein, P. Mürzsteg	31	23	8	—	—	1	—	1	—
Dvor, P. Montpreis	—	—	—	10	—	—	—	—	—
Einöd b. Kapfenberg	78	—	11	—	—	—	—	—	—
Feistritzwald, P. Oberzeiring	—	19	—	—	—	—	—	—	—
St. Florian b. Deutschlandsberg	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Frauenberg b. Admont	—	—	—	—	—	—	—	2	—
Frauheim bei Kranichsfeld	—	—	—	87	—	—	—	—	—
Frein	192	221	88	—	—	4	—	2	—
Fürst, P. Zellnitz	—	—	—	10	19	—	—	—	—
Goriča, P. Reichenburg	—	—	—	—	4	—	—	4	—
Gröbming	5	15	1	—	—	1	—	11	—
Grundlsee b. Aussee	15	—	—	—	—	—	—	2	—
Halltal, P. Maria-Zell	49	55	4	—	—	—	—	15	—
Heiligenkreuz b. Marburg	—	—	—	11	34	1	—	2	—
St. Hieronimi b. Franz	—	—	—	335	211	—	—	—	—
Hinterberg	—	21	1	—	—	—	—	5	—
Hinter-Paal b. Stadl	—	234	26	—	—	—	—	—	—

Ort der Absendung	Kreuzottern im Jahre 1905	Kreuzottern im Jahre 1906	Höllenottern in beiden Jahren	Sandvipern im Jahre 1905	Sandvipern im Jahre 1906	Ringelnattern in beiden Jahren	Würfelnattern in beiden Jahren	Glattnattern in beiden Jahren	Äskulapnattern in beiden Jahren
Hinter-Radmer	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Hochschwab	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Hoffmannsberg b. Gröbming	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Hohenmauten	—	—	—	15	46	—	—	—	—
Hohentauern b. Trieben	24	35	6	—	—	—	—	—	—
St. Ilgen	—	26	4	—	—	—	—	7	—
St. Johann a. Weinberge	—	—	—	29	—	—	—	—	—
St. Johann b. Wöllan	—	—	—	72	—	—	—	1	—
Kalobje b. Cilli	—	—	—	65	42	—	—	—	—
Kaltwagl	—	19	2	—	—	—	—	—	—
Kapellen	6	4	—	—	—	—	—	—	—
Kapfenberg	205	762	76	—	—	—	—	3	—
Kerschdorf, P. St. Peter bei Königsberg	—	—	—	38	51	—	—	—	—
Kindberg	238	556	74	—	—	—	—	1	—
Klachau	20	—	3	—	—	1	—	1	—
Klanc b. Neuhaus	—	—	—	—	44	—	—	—	—
Klanzberg b. Cilli	—	—	—	30	—	—	—	—	—
Klaus, P. Wildalpe	—	14	1	—	—	—	—	1	—
Klein-Sölk, Post Stein a. E.	—	58	5	—	—	—	—	—	—
Kötsch, Ober- und Unter	—	—	—	681	438	—	—	—	—
Kopreinitz	—	—	—	—	11	—	—	—	—
Krampen b. Neuberg	7	—	2	—	—	—	—	—	—
Kranichsfeld	—	—	—	244	273	—	—	1	—
Lahnsattel, P. Frein	47	37	22	—	—	—	—	—	—
St. Lambrecht	2	17	3	—	—	—	—	1	—
Laše b. Zabukovje	—	—	—	4	—	—	—	—	—
Laßnitz b. St. Lambrecht	173	309	40	—	—	1	—	20	—
Leutschach	—	—	—	—	—	—	—	2	—
Lichtenwald	—	—	—	2	—	—	—	—	—
Marburg	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Maria-Neustift	—	—	—	9	—	—	—	2	1
Montpreis	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Mooshube b. Maria-Zell	4	6	—	—	—	2	—	—	—
Murau	6	10	3	—	—	—	—	15	—
Mürzsteg	9	1	2	—	—	—	—	—	—
Naraple, P. Maria-Neustift	—	—	—	24	46	—	—	9	1
Neuberg	325	5	32	—	—	—	—	5	—
Neuhaus	—	—	—	—	22	—	—	—	—

Ort der Absendung	Kreuzottern im Jahre 1905	Kreuzottern im Jahre 1906	Höllenottern in beiden Jahren	Sandvipern im Jahre 1905	Sandvipern im Jahre 1906	Ringelnattern in beiden Jahren	Würfelnattern in beiden Jahren	Glattnattern in beiden Jahren	Äskulapnattern in beiden Jahren
Neuwald, P. Frein	56	12	13	—	—	—	—	—	—
St. Nikolai, P. Stein a. d. Enns	162	—	26	—	—	—	—	—	—
Oberdorf b. Murau	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Oberlengdorf b. Gröbming	5	—	—	—	—	—	—	—	—
Ober-Retschitz b. Tüffer	—	—	—	—	15	—	—	—	—
Oppenberg, P. Rottenmann	—	1	1	—	—	—	—	—	—
Osredek b. Lichtenwald	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Pachern b. Kötsch	—	—	—	2	—	—	—	—	—
Peilenstein b. Drachenburg	—	—	—	18	—	1	—	4	—
Perkunivech b. Zabukovje	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Petschitz, P. Hörberg	—	—	—	129	92	—	—	1	—
Predlitz	4	3	—	—	—	—	—	1	—
St. Primon b. Hohenmauten	—	—	—	13	—	—	—	—	—
Rastes b. Reichenburg	—	—	—	8	—	—	1	—	—
Rettenegg	80	61	1	—	—	—	—	4	—
Rottwald b. Wildalpe	—	8	3	—	—	—	—	—	—
Schleinitz b. Cilli	—	—	—	67	38	—	—	2	—
Schleinitz b. Kötsch	—	—	—	308	172	—	—	3	—
Seewiesen	77	97	23	—	—	1	—	2	—
Selo	—	—	—	—	17	—	—	—	—
Senovo	—	—	—	139	37	—	—	—	—
Silovec b. Rann	—	—	—	17	34	—	—	—	—
Slemen, P. Zellnitz	—	—	—	—	25	—	—	—	—
Spital a. S.	134	118	2	—	—	—	—	1	—
Sromlje b. Rann	—	—	—	21	8	—	—	—	—
Stadl b. Murau	—	4	—	—	—	—	—	4	—
Stein a. d. Enns	—	8	—	—	—	—	—	—	—
Steinhaus a. S.	31	21	2	—	—	—	—	2	—
Storé	—	—	—	63	—	—	—	2	—
Sulzbacher Alpen	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Tauplitz, P. Klachau	53	39	17	—	—	—	1	2	—
Tebrin b. Mürzsteg	—	3	—	—	—	—	—	—	—
Ternovč	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Thörl b. Aflenz	—	244	30	—	—	1	—	8	—
Tragöß, Oberort	6	—	—	—	—	1	—	—	—
Treglwang	18	—	—	—	—	—	—	—	—
Tresternitz b. Marburg	—	—	—	19	113	—	—	—	—
Trieben	152	124	66	—	—	—	—	1	—
Trifail	—	—	—	—	7	—	—	—	—

Ort der Absendung	Kreuzottern im Jahre 1905	Kreuzottern im Jahre 1906	Höllenottern in beiden Jahren	Sandvipern im Jahre 1905	Sandvipern im Jahre 1906	Ringelnattern in beiden Jahren	Würfelnattern in beiden Jahren	Glattnattern in beiden Jahren	Äskulapnattern in beiden Jahren
Tüffer	—	—	—	61	18	—	—	1	—
Unterthal bei Schladming	25	7	—	—	—	1	—	10	—
Vordernberg	—	1	1	—	—	—	—	—	—
Waldbach b. Vorau	1	—	—	—	—	—	—	1	—
Wegscheid	—	13	2	—	—	—	—	—	—
Weißenbach b. Liezen	82	7	13	—	—	—	—	1	—
Weyern b. Gröbming	3	—	—	—	—	—	—	—	—
Wildalpen	5	6	3	—	—	—	—	4	—
Wimmel, P. Murau	—	25	—	—	—	1	—	1	—
Winkl b. Gröbming	6	—	—	—	—	—	—	2	—
Winkl b. Kapfenberg	97	—	4	—	—	—	—	1	—
Wochau b. Kötsch	—	—	—	68	401	—	—	—	—
Wörschach	—	2	—	—	—	—	—	—	—
Zabukovje	—	—	—	21	40	—	—	—	—
Zaverse, P. Zabukovje	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Zellnitz	—	—	—	—	31	—	—	2	—
Zlem, P. Klachau	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Absendungsort?	2	—	—	—	—	—	—	—	—

Vergleichen wir nun die vorstehende tabellarische Übersicht mit den in den früheren Arbeiten enthaltenen zum Zwecke, um einen Einblick in den Nutzen der Prämiierungsaktion zu bekommen, so fällt es auch jetzt nach vierjähriger Dauer dieser Aktion bei vielen Orten schwer, ein positives Resultat derselben zu erkennen. Ursache dieser Unklarheit ist wohl in erster Linie das sukzessive Bekanntwerden der Aktion in Steiermark überhaupt und auch in den einzelnen Lokalitäten, sowie besonders auch der Umstand dabei im Spiele sein dürfte, daß, wie es scheint, der Fang von Giftschlangen stets selbst auch in größeren Orten nur von sehr wenigen Personen betrieben wird, wodurch sich oft durch Hinzukommen oder Ausfall auch nur eines eifrigen Fängers große Verschiebungen in der Zahl der eingelieferten Schlangen ergeben, weshalb dann Schlüsse über Ab- oder Zunahme der Giftschlangen illusorisch werden. So wenig positives Resultat aber auch aus

den bisherigen Ergebnissen im allgemeinen abgeleitet werden kann, dürfte doch an einigen, allerdings relativ wenigen Orten ein solches mit ziemlich großer Sicherheit nachweisbar sein. Um jedoch zu einer besseren Übersicht über diese Resultate zu gelangen, war es vor allem nötig, die außerordentlich zahlreichen Einsendungsorte gruppenweise zusammenzuziehen, und geschah dies der Einfachheit halber nach den Gerichtsbezirken, da diese einerseits im Gemeinden- und Ortschaftenverzeichnis des Herzogtums Steiermark, Seite I–XLIV, leicht auffindbar sind, und dieselben andererseits doch eine größere Zahl benachbarter Ortschaften umfassen, welche, wie dies bei Bezirksgrenzen öfters der Fall ist, auch oro- und hydrographisch gut von einander geschieden sind, sodaß sich dieselben auch vom zoologischen Standpunkte aus gut verwerten lassen. Von den in Steiermark vertretenen 64 Gerichtsbezirken haben 27 derselben bisher keine Giftschlangen eingeliefert, und zwar sind dies die Bezirke: Deutsch-Landsberg, Eibiswald, Fehring, Feldbach, Friedau, Friedberg, Fürstenfeld, Frohnleiten, Gleisdorf, Graz, Hartberg, Judenburg*, Kirchbach, Leibnitz, St. Leonhard, Luttenberg, Mureck, Obdach,* Oberwölz,* Ober-Radkersburg, Pöllau, Radkersburg, Stainz, Voitsberg, Weiz, Wildon, Windisch-Feistritz.[1] In den übrigen, hier in alphabetischer Reihenfolge angegebenen Bezirken wurden in den Prämiierungsjahren 1902, 1904, 1905 und 1906 der Reihe nach folgende Zahlen von Giftschlangen eingeliefert, wozu bemerkt wird, daß an Orten, wo sowohl Kreuzottern als Sandvipern vorkommen, der Einfachheit halber erstere mit K, letztere mit S besonders bezeichnet wurden; im übrigen beziehen sich alle untenstehenden Angaben bei den Bezirken Obersteiermarks auf Kreuzottern, bei denen Untersteiermarks auf Sandvipern.

Aflenz: 44, 63, 106, 540; Arnfels: 3, 0, 0, 0; Aussee: 11, 0, 15, 0; Birkfeld: 24, 52, 80, 61; Bruck a. M.: 13, 62, 386, 722; Cilli: 167, 255, 184, 108; Drachenburg: 427, 141, 185, 154; Eisenerz: 1, 0, 56, 12; Franz: 1093, 441, 335, 211;

[1] In den mit * bezeichneten Bezirken dürften aller Wahrscheinlichkeit nach Giftschlangen vorkommen, jedoch sind solche vermutlich wegen mangelhafter Verlautbarung der Aktion von dort bisher nicht eingesandt worden.

St. Gallen: 7, 55, 5, 28; Gonobitz: 36, 29, 0, 0; Gröbming: 90, 225, 181, 81; Irdning: 119, 117, 73, 42; Kindberg: 130, 123, 238, 556; Knittelfeld: 0, 0, 21, 0; Leoben: 6, 1, 0, 1; Lichtenwald: 296, 145, 152, 41; Liezen: 755, 33, 82, 7; Mahrenberg: 146, 81, 45, 147; Marburg a. Dr.: 838, 1197, 1431, 1506; St. Marein bei Cilli: 37, 139, 78, 38; Mariazell: 293, 787, 429, 388; Mautern: 7, 0, 0, 0; Mürzzuschlag: 247, 557, 543, 196; Murau: 1, 46, 183, 585; Neumarkt: 12, 3, 3, 17; Oberburg: 67 S + 4 K = 71, 9 S + 14 K = 23, 0, 1 K; Oberzeiring: 31, 11, 24, 54; Pettau: 33, 12, 33, 46; Rann: 95, 61, 38, 42; Rohitsch: 43, 26, 0, 0; Rottenmann: 78, 169, 170, 125; Schladming: 2, 3, 25, 7; Schönstein: 201, 221, 273, 98; Tüffer: 674, 212, 61, 40; Vorau: 0, 0, 1, 0; Wind.-Graz: 113, 41, 0, 0.

Betrachten wir die eben mitgeteilten Zahlen zu dem Zwecke, um daraus eine vermutliche Abnahme der Zahl der Giftschlangen zufolge der Prämiierung zu konstatieren, so dürfen wir dabei dem ersten Prämiierungsjahre oft keinen besonderen Wert beimessen, da, wie schon öfter erwähnt, das Bekanntwerden der Aktion, wie es scheint, in manchen Bezirken sehr langsam vor sich ging.

Mit einigermaßen größerer Wahrscheinlichkeit scheint nach dem Gesagten die Prämiierungs-Aktion nur in folgenden Bezirken eine wirkliche Verringerung der Zahl der Giftschlangen herbeigeführt zu haben: Cilli, Drachenburg, Franz, Gonobitz, Gröbming, Irdning, Lichtenwald, Liezen, Mariazell, Mürzzuschlag, Oberburg, Rohitsch, Tüffer, Windisch-Graz.

Nicht uninteressant, aber schwer zu erklären sind einzelne der oben angeführten Fangresultate, so insbesondere die rapide Abnahme der Zahl der eingesandten Giftschlangen in den Bezirken Franz, Liezen und Tüffer, welche dort kaum als ausschließliche Folge der Prämiierungs-Aktion betrachtet werden kann.

Im Gegensatze hiezu beweisen einzelne andere Orte, wie Aflenz, Bruck a. M., Kindberg, Marburg und Murau mit ihren stetig rapid anwachsenden Einsendungszahlen, daß in manchen sehr giftschlangenreichen Bezirken sich die Kenntnis der Prämiierungs-Aktion, wie schon oben erwähnt, nur sehr langsam verbreitet hat.

Schließlich erübrigt nur noch, der Hoffnung Ausdruck zu verleihen, daß der in manchen Bezirken doch schon deutlich zutage tretende Nutzen der Prämiierungs-Aktion sich verallgemeinern werde und dadurch die nicht unbedeutenden Geldopfer des Landes, sowie die vom Schreiber dieser Zeilen in Anbetracht des humanitären Zweckes kostenlos durchgeführten zeitraubenden Agnoszierungsarbeiten nicht zwecklos aufgewendet worden sind.

Einige Beobachtungen an Odonaten und Orthopteren im steirisch-kroatischen Grenzgebiete

(Rohitsch-Sauerbrunn, Krapina-Töplitz).

Von

Med. Dr. R. Puschnig

Klagenfurt.

I. Odonaten.

Während der Sommersaison 1905 im Kurorte Rohitsch-Sauerbrunn beschäftigt, wandte ich meine Aufmerksamkeit, soweit es die Zeit erlaubte, der Odonatenfauna der Umgebung des Kurortes zu. Es erwiesen sich die geeigneten Lokalitäten, der Irje-Bach im Westen, der Radmannsdorfer Bach im Osten und einige kleine Teiche, so der in der Nähe des Tennisplatzes des Kurortes, in der Tat reich an zahlreichen Individuen einiger Libellenarten, deren Aufzählung an und für sich wenig Interesse verdienen würde, da es sich durchwegs um häufige, allgemein verbreitete Formen der mitteleuropäischen Odonatenfauna handelt, deren Vorkommen in Steiermark außerdem bereits in der schönen Arbeit von Schwaighofer über die „mitteleuropäischen Libellen“ [1] vermerkt ist. Einige vergleichende morphologische Beobachtungen, die ich an dem reichhaltigen lebenden Material anstellen konnte, erscheinen mir jedoch mitteilenswert, umsomehr, als gerade die Libellen wie kaum irgend eine andere größere Insektengruppe bei dem hohen philetischen Alter, bei der geringen Zahl ihrer größtenteils sehr prägnanten, teilweise aber scheinbar gerade in der Gegenwart noch in Formbildung begriffenen Arten (Platycnemis pennipes) zu eingehenden Formuntersuchungen auffordern und

[1] Schwaighofer, Die mitteleuropäischen Libellen, Graz 1905 und 1906, Verlag des II. Staatsgymnasiums.

gerade bei ihnen derartige morphologische Kleinarbeit unser Verständnis für die Wertigkeit und den Zusammenhang der Spezies zu fördern geeignet erscheint. Ich führe zunächst die in Rohitsch-Sauerbrunn und anschließend auf kroatischem Boden in Krapina-Töplitz gesammelten Arten an.

Rohitsch-Sauerbrunn (Juni bis August 1905).

Libellula depressa L. (♀ 1./7.).

Orthetrum brunneum Fonsc. (♂ 13./7.).

Sympetrum striolatum Charp. (♂ 15./7. frisch ausgeschlüpft).

Calopteryx virgo L. (♂♀ sehr zahlreich).

Calopteryx splendens Harr. (♂♀ zahlreich, doch weniger häufig als virgo).

Platycnemis pennipes Pall. (♂♀ gemein).

Agrion puella L. (♂ 15./7.).

Krapina-Töplitz (Wiesenbach gegen Bellevue, 22./7. 1905).

Orthetrum brunneum Fonsc. (zahlreiche ♂).

Calopteryx splendens Harr. (♂♀).

Platycnemis pennipes Pall. (♂).

Ischnura elegans Lind. (♂).

Bezüglich drei dieser Arten sind folgende Beobachtungen anzuführen:

1. Orthetrum brunneum Fonsc.

Orth. brunneum bildet mit Orthetr. caerulescens Fab. eines jener „Artenpaare", wie sie sich eigentümlicher Weise bei den Odonaten mehrfach finden, Paare von Arten, die sich morphologisch außerordentlich nahestehen, sodaß ihre Differenzierung oft nicht ganz einfach ist und die durch gemeinsame Charaktere sich mehr minder scharf anderen Artengruppen gegenüberstellen; solche natürliche „Artenpaare" stellen z. B. Libellula fulva und depressa, Orthetrum brunneum und caerulescens, Sympetrum vulgatum und striolatum, Cordulegaster annulatus und bidentatus, Calopteryx splendens und virgo, Ischnura pumilio und elegans dar. Bei einzelnen dieser Artenpaare sind Übergangsformen beschrieben und Blendlinge beobachtet oder angegeben worden, so zwischen Orth. brunneum

und caerulescens von Wiedemann.[1] Als markanteste Unterscheidungsmerkmale zwischen Orth. brunneum und caerulescens sind die verschiedene Form der ♂-Genitalorgane (Genitalhaken bei brunneum wenig hervortretend, fast flach, bei caerulescens stark hervortretend), ferner die verschiedene Länge des Pterostigma (2—3 *mm* bei brunneum und 4 *mm* bei caerulescens), endlich die Färbung der Thoraxseiten (zwei helle Streifen bei brunneum, einfärbig bei caerulescens) anzuführen. Zahlreiche ♂ Orthetrum-Exemplare, bei Krapina-Töplitz gleichzeitig und gleichörtlich gefangen, im Pterostigma, Bau der Genitalhaken und übrigen morphologischen Verhältnisse zweifelsohne sich als brunneum kennzeichnend, schieden sich bezüglich der Thoraxfärbung deutlich in zwei, der Zahl nach ziemlich gleiche Gruppen, und zwar zeigten die einen, durchwegs etwas kleineren, 39—40 *mm* Körperlänge aufweisenden, wahrscheinlich jüngeren Exemplare die typische Streifenfärbung der Thoraxseite — zwei breite, schräggestellte, gelbliche Flecken, die durch einen schmalen, schwarzen, der Segmentincisur entsprechenden Strich getrennt sind — während die anderen, durchwegs etwas größeren, 42—45 *mm* langen, wahrscheinlich älteren Individuen die Thoraxseiten einfärbig, blau bestäubt zeigten und nur den schwarzen Segmentstrich noch angedeutet hatten. Ich möchte diesen in Bezug auf etwaige Bestimmungsschwierigkeiten bemerkenswerten Unterschied nur im Sinne eines Altersunterschiedes auffassen und es als wahrscheinlich hinstellen, daß die typische Thoraxseitenfärbung bei Orthetrum brunneum im Alter mehr-minder regelmäßig verschwindet. Daß ich die Individuen mit deutlicher Streifenzeichnung des Thorax als die wahrscheinlich jüngeren, jene mit einfärbig blauer Thoraxfärbung als die wahrscheinlich älteren auffasse, ist mit der Analogie zu begründen, die in dem häufigen Auftreten von Blau — allerdings vorwiegend am Abdomen — bei älteren Männchen verschiedener Odonatenarten, z. B. Libellula fulva, Orthetrum cancellatum, Erytromma najas, den Lestes-Arten gegeben ist.

[1] Wiedemann, Die im Reg.-Bez. Schwaben und Neuburg vorkommenden Odonaten. XXXI. Bericht d. naturw. Vereines für Schwaben und Neuburg. Augsburg 1894.

Ob der immerhin auffällige Längenunterschied als ein „zufälliger“ hinzunehmen ist, oder aber doch bei Libellen contra theoriam vielleicht bis zum völligen Erhärten der Chitindecke ein Art Wachstum, eine Zunahme der Längendimension stattfindet, wage ich nicht zu entscheiden.

2. Calopteryx splendens Harr. und virgo L.

Die beiden paläarktischen Calopteryx-Formen — deren erste, sehr gut illustrierte Beschreibung wohl die von Homberg[1], 1699, sein dürfte — sind von einander wie wenig andere Libellenarten schon auf Entfernung auf den ersten Blick zu unterscheiden und doch drängt sich jedem Beobachter bei der großen Gleichheit des morphologischen und biologischen Typus dieses Artenpaares, bei der Auffälligkeit und Einförmigkeit des Prinzipes, welches die beiden Formen scheidet — virgo ist gegenüber splendens in beiden Geschlechtern im wesentlichen durch ein Plus von Pigmentbildung ausgezeichnet — die Idee eines ungewöhnlich engen Zusammenhanges der beiden Arten auf. Garbini[2] findet, daß „beide Arten einen Haufen (faraggine) von Übergängen und Abstufungen bilden, sodaß man manchmal annehmen möchte, daß diese beiden Arten nur eine einzige bilden mit zwei Varietäten, vier klimatischen Abänderungen und verschiedenen Alterskleidern.“ Kißling[3] glaubt, daß sich „bei näherer Beobachtung wahrscheinlich Mischformen von virgo und splendens werden finden lassen“. Ich möchte die Unterschiede doch als prägnant artenkennzeichnende auffassen, konnte wirkliche Mischformen bei den vielen hunderten durch meine Hände gegangenen Exemplaren nie finden und glaube, daß zum richtigen Verständnis des Verhältnisses der beiden Formen zu einander die genaue Kenntnis der Entwicklung beider Formen zum Vergleiche fehlt.

---

[1] Homberg, Observationen von der Art Insekten, die man gemeiniglich Jüngferlein zu nennen pfleget. 1699.

[2] Garbini, Libellulidi del Veronese e delle provincie limitrofe. Florenz 1897.

[3] Kißling, Die bei Tübingen vorkommenden Odonaten. Stuttgart 1888.

Die in Rohitsch-Sauerbrunn angestellten Calopteryx-Beobachtungen ergaben folgendes:

a) Calopteryx virgo war (wenigstens 1905) um Rohitsch-Sauerbrunn während der ganzen Saison entschieden häufiger als Cal. splendens, obschon, wie anderswo, nahezu an denselben Plätzen vorkommend. In Kärnten fand ich an allen bisherigen Fundplätzen durchwegs Cal. splendens in Überzahl, wie es in gleicher Weise Fröhlich[1] für das Aschaffenburger Gebiet, Garbini (l. c.) für das Veronese angaben. Ich möchte, obschon in anderen Angaben (Ausserer[2], Cziżek[3]) nicht darin unterstützt, es doch für wahrscheinlich halten, daß an südlichen Plätzen oder richtiger klimatisch wärmereichen Stellen die pigmentreichere virgo-Form sich zahlreicher entwickle als splendens.

b) Bei beiden Calopteryx-Formen wächst gegen Süden zu die Ausbreitung der metallischen Dunkelfärbung der Flügel dergestalt, daß bei der typischen südlichen Form (var. xanthostoma) auch die sonst rauchgrau durchscheinende Flügelspitze undurchsichtig blauschwarz gefärbt ist. Unter den Cal. virgo-Exemplaren, ♂, von Rohitsch-Sauerbrunn fand ich nun zahlreiche, welche zwar noch die Endspitze der Vorderflügel diaphan zeigten, die der Hinterflügel aber undurchsichtig pigmentiert aufwiesen; zwei Exemplare zeigten jedoch, auch bei durchfallendem Lichte, die typische südliche vollständige Pigmentierung an beiden Flügelspitzen. (Alle Kärntner Exemplare zeigen durchscheinende Flügelspitzen.)

c) An zwei Exemplaren von Cal. virgo ♂ fand ich eine, wie mich dünkt, den Connex der beiden Calopteryx-Formen in ganz interessanter Weise zeigende Eigentümlichkeit. Bekanntlich ist das splendens ♂ durch eine mehrminder breite blauschwarze Flügelbinde gekennzeichnet, während beim virgo ♂ die Flügel bis auf die Spitze homogen dunkelgefärbt, dunkelblau bis schwarz sind. Ich fand bei einem virgo-♂ (vom 15./7.)

[1] Fröhlich, Die Odonaten und Orthopteren Deutschlands mit besonderer Berücksichtigung der bei Aschaffenburg vorkommenden Arten. Jena 1903.

[2] Ausserer, Neuroptera tirolensis. Innsbruck 1867.

[3] Cziżek und Böhm, Neue Beiträge zur Kenntnis der mährischen Libellen. Brünn, VI. Bericht des „Klubs für Naturkunde".

am rechten Vorderflügel, bei einem andern ♂ (vom 8./8.) auf beiden linken Flügeln (rechts nur undeutlich) eine eigenartige Differenzierung der sonst homogen den Flügel bedeckenden Metallfärbung, indem nämlich der basale Teil des Flügels, in seiner Ausdehnung völlig entsprechend dem pigmentfreien Teil des splendens-Flügel sich zwar auch blau undurchsichtig, aber heller und vor allem glänzender als die davon scharf abgesetzte dunklere und mattere, dem Flügelbande bei splendens entsprechende Außenzone zeigte. Dabei war der Unterschied im auffallenden Lichte sehr markant, verschwand aber im durchfallenden vollständig. Die Grenzlinie zwischen beiden Zonen verlief allerdings nicht so wie die der splendens-Flügelbinde, nicht wie diese gegen die Flügelbasis convex, sondern gegen die Basis concav. Ich möchte diese erwähnte Eigentümlichkeit nicht als Variation im Sinne einer Übergangsform oder gar eines Kreuzungsproduktes der beiden Arten, sondern als Ausdruck einer stufenweise differenzierten Pigmentbildung, in deren Anordnung sich der nahe Zusammenhang der beiden Formen ausprägt, auffassen.

d) Partielle Pigmentatrophien in Form von glashellen Stippchen oder Flecken im dunkeln Flügelfelde finden sich bei Calopteryx — wie ähnlich auch bei andern Pigment im Flügel aufweisenden Libellen, so bei Sympetrum pedemontanum Allio — nicht selten. So vermerkte ich bei einem virgo ♂ drei glashelle, hirsekorngroße Stippchen im rechten Vorderflügel, bei einem virgo ♀ einen dem Pseudopteristigma in Form und Größe ähnlichen weißen Fleck in der Mitte des rechten Vorderflügels, durch die Lage an die zentrale „chiazzetta" der von Garbini (l. c.) beschriebenen var. Adinae erinnernd. Von diesen Atrophien sind die „traumatischen" Pigmentatrophien zu unterscheiden, welche einen lädierten und verkümmerten Flügel betreffen und offenbar auf ein bald nach dem Ausschlüpfen noch vor vollendeter Pigmentbildung erlittenes Trauma zurückgehen. Es ist übrigens nicht uninteressant, während einer Libellensaison zu beobachten, wie sich gleichzeitig mit der zunehmenden Altersveränderung in der Färbung, dem immer Dichter- und Undurchsichtigerwerden des Pigmentes,

auch sonst das Aussehen der Calopteryx-Individuen, vorwiegend der ♂ ändert und gegen den Herbst zu immer mehr im Daseinskampfe lädierte Exemplare sichtbar werden. Diese später erworbenen Läsionen sind aber nicht mehr von Pigmentschwund begleitet.

3. Platycnemis pennipes Pall.

Platycnemis pennipes ist eine von allen übrigen mitteleuropäischen Libellen durch ihre außerordentlich starke Variationenbildung ausgezeichnete Form, eine Form, an der sich möglicherweise in der Gegenwart die Abspaltung von einmal Artenwert gewinnenden Varianten vollzieht. Die alte Selys'sche Unterscheidung der var. lactea und var. bilineata umfaßt nur einen Teil der Variationen. Die Variationsbildung umfaßt einerseits die Färbung von Thorax und Abdomen, andererseits die Zeichnung der Oberseite des Hinterleibes, sodaß ein diese beiden Merkmalgruppen als Koordinaten enthaltendes Schema eine natürliche Einreihung aller Formen gestattet. In Bezug auf dieses Schema und auf Details der Platycnemis-Frage verweise ich auf schon an anderer Stelle[1] gemachte Mitteilungen und führe nachstehend nur die Variationen an, die ich in Rohitsch-Sauerbrunn gefunden habe. Wenn ich zur sofortigen Orientierung die beiden veränderlichen Merkmale — Färbung und Zeichnung — zusammenfassend nenne, so verwahre ich mich dabei ausdrücklich, mit dieser Formbezeichnung die Aufstellung von Unterarten oder Varietäten auszuführen; der wirkliche Wert und der Zusammenhang dieser Varianten ist derzeit noch nicht festgestellt, wenn mir auch aus mehreren Gründen ein ontogenetischer Zusammenhang wenigstens für einen Teil der Formen wahrscheinlich ist. Die in Rohitsch-Sauerbrunn gefundenen Formen sind folgende:

Männchen:

Form albopunctata: Hinterleib weiß mit typischer Punktzeichnung. Mitte Juli; sehr zahlreiche Exemplare, durchwegs auffallend weichleibig, wenn auch nicht mehr frisch ausgeschlüpft.

[1] Puschnig, Kärntnerische Libellenstudien und Weitere kärntnerische Libellenstudien. Klagenfurt. Carinthea II. 1905 und 1906.

Form cyaneostriata: Hinterleib blau mit typischer Strichzeichnung. 11./7. bis 8./8. beobachtet. Weniger zahlreich als albopunctata, stets derber und weniger weichleibig erscheinend. Ein Exemplar zeigt den Übergang zur Form cyaneosemistriata, indem am fünften Abdominalsegment der Mittelstrich noch erkennbar, aber schwach, neben ihm die zwei Punkte deutlich markiert sind.

Weibchen:

Form albopunctata: In ihrem Verhalten völlig gleich der ♂ albopunctata.

Form albosemipunctata: Hinterleib weiß mit schwarzem Mittelstriche auf dem ersten Abdominalsegment, Doppellinie auf dem II., Doppelpunkten auf III, IV, V, Doppellinie auf VI und typischer Schlußzeichnung. Man hat den Eindruck, daß die Punktzeichnung von vorn und hinten her durch die Strichzeichnung ersetzt werden würde. Das Exemplar (11./7.) ist nicht so weichleibig wie albopunctata. Nicht uninteressant ist es, daß ich in dem erwähnten Schema in den „Kärntn. Libellenstudien" diese Form albosemipunctata (III *e* des Schemas) aus theoretischen Gründen, als, „wenn auch bisher nicht nachgewiesen, doch wahrscheinlich nachzuweisen" bezeichnete, eine Vermutung, die ich ein halbes Jahr später in Rohitsch-Sauerbrunn als zutreffend fand.

Form brunneopunctata. Hinterleib hellbraun mit typischer Punktzeichnung. Entsteht wahrscheinlich aus albopunctata mit zunehmendem Alter. 15./7.

Form viridistriata. Hinterleib grün mit typischer Strichzeichnung. 15./7., spärlich.

Form brunneostriata. Hinterleib hellbraun mit typischer Strichzeichnung. Ein Exemplar bereits 21./6. völlig ausgebildet gefunden.

Eines bestätigte mir das Studium der Platyc. pennipes-Formen auch in Rohitsch-Sauerbrunn wieder — die Auffassung der Formen als Erscheinungen von Saisondimorphismus (Charpentier) ist nicht zutreffend, denn fast alle Formen können zur selben Zeit und am selben Orte gefunden werden; ob

sich allerdings nicht vielleicht im Laufe der Saison das Häufigkeitsverhältnis der einzelnen Formen in regelmäßiger Weise ändert, ist eine andere Frage.

Zum Schlusse dieser morphologischen Detailbetrachtungen möchte ich noch eine faunistische Bemerkung machen. Wenn auch die kleine Liste der in einer Saison von einem Beobachter gefundenen Odonaten natürlich kein faunistisches Bild einer Gegend geben kann, so möchte ich doch aus mehreren Umständen — das wesentliche Überwiegen von Calopteryx virgo über splendens, das Auftreten von typisch südlich gefärbten Exemplaren von Calopt. virgo, die Häufigkeit des mehr nach dem Süden zu gravierenden Sympetrum brunneum — den Schluß ziehen, daß die Odonatenfauna von Rohitsch-Sauerbrunn einen, wenn der Ausdruck gestattet ist, leicht südlichen Einschlag erkennen läßt.

II. Orthopteren.

Im Juli und August 1905 sammelte ich in der unmittelbaren Umgebung des Kurortes Rohitsch-Sauerbrunn, auf recht wechselndem Terrain, Waldrand, feuchte Wiesen, Teichränder, Orthopteren, deren Liste freilich keine Lokalfauna oder auch nur — Faunula darstellt, aber bei dem großen Mangel an faunistischen Angaben über Orthopteren in Steiermark zur Mitteilung berechtigt sein dürfte. Ich fand folgende Arten:

Acridiodea:

Stenobothrus viridulus L. ♀.
Stenobothrus elegans Charp. ♀.
Stenobothrus dorsatus Zett. ♀.
Stenobothrus parallelus Zett. ♂♀ und Larve.
Gomphocerus rufus L. ♂♀.
Platyphyma giornae Rossi. ♂.

Locustodea:

Leptophyes bosci Fieb. ♂.
Phaneroptera falcata Scop. ♂♀.

Conocephalus mandibularis Charp. ♂♀.
Thamnotrizon cinereus L. ♂♀.
Daran schließen sich in Krapina-Töplitz (22./8.) gesammelt
Stenobothrus parallelus ♂♀.
Stenobothrus elegans ♀.
Conocephalus mandibularis ♂.

Von den angeführten Arten stellt der größte Teil baltische Formen dar, die in ganz Mitteleuropa verbreitet sind; die in verschiedenen Bezirken Mitteleuropas nicht seltenen Arten Leptophyes Bosci und Phaneroptera falcata sind wahrscheinlich als pontische Formen[1] aufzufassen. Hervorzuheben ist aber das Vorkommen von Conocephalus mandibularis und Platyphyma giornae. Conocephalus mandibularis ist durch sein Vorkommen in ganz Afrika und im ganzen südlichen Europa als südliche Form gekennzeichnet, deren nördlichste Fundorte nach Brunners Prodromus[2] Paris und Bregenz sind. Sein Vorkommen in Rohitsch-Sauerbrunn und Krapina-Töplitz ist umso bemerkenswerter, als Seen oder Teiche von größerer Ausdehnung, an denen die Form mit Vorliebe sich finden soll[3], hier fehlen. Platyphyma giornae ist eine ausgesprochen mediterrane Form, welche aber in den südlichen Alpentälern weit heraufsteigt; für Steiermark ist ihr Vorkommen bereits in Brunners Prodromus festgestellt. Die beiden erwähnten Mediterranformen wurden in Kärnten, dessen Fauna im Ganzen und Großen von der des nördlichen Steiermark nur Detailunterschiede zeigen dürfte, bisher nicht gefunden.[4] Es scheint auch die faunistische Stichprobe der Orthopteren den bei den Odonaten gewagten Schluß eines „leicht südlichen Einschlages" der Fauna von Rohitsch-Sauerbrunn zu bestätigen.

[1] Vergl. Redtenbachers interessante Arbeit: „Die Gliederung der Orthopterenfauna Niederösterreichs". Jahresbericht d. k. k. Elisabethgymn. in Wien. 1905.

[2] Brunner von Wattenwyl, Prodromus der europ. Orthopteren. Leipzig 1882.

[3] Tümpel, Die Geradflügler Mitteleuropas. Eisenach 1901.

[4] Vergl. Puschnig, Kärntnerische Orthopteren. Carinthia II. Klagenfurt 1896.

Geologie der Umgebung von Kainberg im Sausal.

Von
H. Leitmeier.[1]

Mit drei Textfiguren und einer Karte.

I. Allgemeiner Teil.

Begrenzung des Gebietes.

Das von mir aufgenommene Gebiet wird begrenzt: Im O vom Wege, der von Grottenhof nach Tilmitsch führt; diese Linie ist zugleich überhaupt Grenze des Sausals gegen O; im SO und S durch das Tal der Sulm; im SW und W durch die Straße, die, von der Hauptlinie Leibnitz-Gleinstätten abzweigend, nach St. Nikolai im Sausal führt; im N ist die Grenze eine willkürliche, durch die Abtrennung des Kartenblattes gegebene. Hier grenzt es an das von Herrn Ingenieur v. Terzaghi behandelte Landstück.

Das Gebiet ist hauptsächlich von Waldbeständen und, besonders im S und O, von Weingärten bedeckt. Von den Tälern zeichnen sich die NS verlaufenden durch besonders steile Wände aus.

Grundgebirge.

Das Grundgebirge wird gebildet von Schiefer und Diabas. Der Schiefer ist gewöhnlich gelbliches Gestein, doch rührt diese Färbung von Verwitterung und Zersetzung her. An frischen, tiefer gehenden Aufschlüssen ist seine grüne Färbung deutlich sichtbar. Petrographisch haben wir es mit einem Ton-

[1] Die Arbeit ist ein Ergebnis des vom Gefertigten im Sommer 1906 abgehaltenen Kollegiums „Praktische Geologie". Sie ist trotzdem durchaus selbständig, da der unmittelbare Anteil des Gefertigten nur in zwei Führungen im Gebiete behufs praktischer Erläuterung der Aufnahmstechnik besteht. Dem Naturwissenschaftlichen Vereine gebührt der Dank für eine Subvention.
V. Hilber.

schiefer zu tun, der eine große Ähnlichkeit mit den Semriacher Schiefern zeigt. Die Schiefer des Sausals lassen sich in eine Reihe bringen, deren unterstes Glied dieselbe mineralische Zusammensetzung hat wie der Diabas. Der Schiefer ist sehr stark verwittert und nur an zwei Stellen war es mir möglich, frisches Material zu beschaffen. Doch fand ich einige Schliffe in der Sammlung der Grazer Universität vor.[1]

Prof. Hilber[2] beschreibt einen Schiefer vom Ostabhange des Wiesberges, der nach Prof. Doelter ein grünes aphanitisches Gestein sein soll. Es stellte sich aber heraus, daß dies nur ein verwitterter Diabas war. Dies ist auch das aphanitische Gestein, das Dr. Rolle[3] in dem Übergangsschiefer zwischen Grottenhof und Tilmitsch beschreibt.

Die mikroskopische Untersuchung der Schiefer von den beiden vorerwähnten Aufschlüssen ergab: Der tiefer liegende enthält Chlorit, Augit, der zum Teile Titanaugit ist, Plagioklas, und zwar Labrador stark kaolinisiert und karbonatisiert; dann an Erzen, Titaneisen, sehr zersetzt, Magnetit und Pyrit, etwas weniger zersetzt. Darüber liegt ein Schiefer, dem ersten sehr ähnlich, nur mit weniger Augit und alle Erze sehr zersetzt, zum großen Teile in Eisenhydroxyd (Limonit) umgewandelt. Beiden Schiefern erscheinen kleine Glimmerschüppchen eingelagert. Zwei Umstände sind es, die die Entstehung dieser Schiefer aus dem Diabase beweisen: einmal das Vorkommen von Olivin, der sich als stark serpentinisierte Körner im Schiefer vorfindet, dann ist stellenweise die (ophitische) Intersertalstruktur des Diabases an den Augiten und Labradorleistchen noch deutlich erhalten. Ferner ist auch die Ähnlichkeit dieser Schiefer mit denen von der Scheida in Kärnten, die Diabas überlagern, eine ganz auffallende.[4]

Ganz Ähnliches gilt auch von einem Teile unserer soge-

[1] Herrn Privatdozenten Dr. Ippen, der mir namentlich durch seine Erfahrung an den Kärntner Diabasen einige wichtige Aufschlüsse gegeben, sei an dieser Stelle der wärmste Dank ausgesprochen.

[2] Jahrbuch d. geol. Reichsanstalt 1878, pag. 508.

[3] Dr. Rolle, Geolog. Untersuchungen in dem Teile Steiermarks zwischen Graz, Obdach, Hohenmauthen und Marburg. Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt 1856, pag. 244.

[4] Von Dr. Ippen entdeckt, aber dermalen noch nicht publiziert.

nannten Semriacher Schiefer, wo ja auch Diabas (bei St. Joseph in der Nähe von Maria-Trost) vorkommt.

An zwei Stellen sind in den Sausalschiefern Roteisenstein-(Eisenoxyd)Lager bekannt, die auch bergmännisch gewonnen werden. So bei Mantrach und am Mattelsberge. Auch Einlagerungen von Graphit sind bekannt. Prof. Hilber beschreibt eines von Fresing.

Am Abhange des Kreuzberges fand ich auch eine 5 m mächtige Einlagerung von Graphit, eigentlich Graphitschiefer, einen an Bitumen reichen Phyllit, der technisch ganz wertlos ist.

Bezüglich des geologischen Alters dieser Schichten stellten sie Dr. Rolle[1] und Bergrat Stur[2] als devonisch hin. Stur gibt ein Vergleich des Devons im nördlichen Mähren Anlaß zu dieser Altersbestimmung. Prof. Hilber[3] weist auf die Ähnlichkeit mit den Schiefern von Semriach hin und ist geneigt, sie für vordevonisch zu halten. Dreger[4] übersieht diese und Prof. Peneckes spätere bestimmtere Ausführungen und spricht von den devonischen Sausalschiefern. Devon im Sausal ist möglicherweise nur der Kalk des Mattelsberges, dessen bisher bekannte Fossile keine genügende Bestimmung erlaubten. Vielleicht würde eine solche an dem von Dreger gefundenen Favosites gelingen.

Diabas.

Am Südabhange des Wiesberges ist durch einen Steinbruch Diabas aufgeschlossen. Dieses Vorkommen wird bei Dreger als Diabas von Kainberg kurz genannt. Petrographisch ist es Diabasporphyrit mit deutlich holokristallin-porphyrischer Struktur. Makroskopisch ist er schön blau, unter dem Mikroskope farblos. Die mineralische Zusammensetzung ist folgende: Plagioklas, und zwar Labrador mit einer Auslöschung von 26° bis 28°, seine Ausbildung ist leistenförmig und häufig ist er nach dem Albitgesetze verzwillingt, an den Rändern ist er sehr stark kalcitisiert. Der Augit ist Diopsid in gut ausgebildeten Kristallen,

[1] Jahrb. d. geol. Reichsanstalt 1856, p. 244.
[2] Geologie der Steiermark, p. 130.
[3] Jahrb. d. geol. Reichsanstalt 1878, p. 508.
[4] Dreger, Verhandl. d. geol. Reichsanst., 1902.

Auslöschung 38°, er ist häufig verzwillingt und chloritisiert; ein nicht unbedeutender Chloritgehalt dürfte wohl auf gänzliche Zersetzung des Augites zurückzuführen sein, doch ist der Chloritgehalt bedeutend geringer als in dem später zu besprechenden echten, älteren Diabase. Stellenweise findet man auch Salitnädelchen, die als dritte Generation einen zersetzten und wieder auskristallisierten Augit darstellen. Es ist ein ähnliches Verhalten, wie es Brauns im Diabase von Medenbach[1] schildert. Auch etwas zersetzter Bronzit findet sich. Olivin gewöhnlich in Körnern, seltener in serpentinisierten Kristallen. Pyrit ist schon makroskopisch deutlich sichtbar; daneben findet sich Titaneisen in Umwandlungsform nach Ilmenit (als Leucoxen). Auch Magnetit kommt in kleinen Kriställchen vor. Der ganze Diabasporphyrit ist durchzogen von Adern faserigen Calcites.

In der Sammlung des geologischen Institutes der Universität befinden sich Kugeln aus Diabas, der vom Wiesberg stammen soll, doch konnte ich nirgends solche vorfinden. Endlich entdeckte ich an dem Osthange des Wiesberges einen nur mehr durch den jüngeren Baumwuchs kenntlichen alten Steinbruch. Nach Abheben des Humusbodens fand ich auch dort stark verwitterten Diabas. Nach Angaben des Herrn Prof. Hoernes ist dies der Ort, wo die Diabaskugeln herstammen. Ich sage absichtlich Diabaskugeln und nicht Kugeldiabase, weil keine Spur einer radiären Anordnung der Bestandteile zu sehen ist. Nur die äußere Umgrenzung ist kugelig. Die Mikrostruktur dieses Diabases ist die typischer Diabase, die ophitische (diabaskörnige). Die Gemengteile sind der Häufigkeit nach: Augit mit einer Auslöschung von 39°—45°; er ist stellenweise chloritisiert, manchmal ist er auch Titanaugit mit deutlicher Leucoxenrinde. Chlorit ist ungemein viel vorhanden; er bildet größere Partien, ist aber auch den Augit- und Plagioklasleistchen zwischengelagert; er ist gewöhnlich Delessit, kenntlich an der unter gekreuzten Nicols sichtbaren schuppigen Textur. Er dürfte wohl der Hauptsache nach aus Augit entstanden sein. Der Plagioklas ist Labrador. Die

[1] Brauns, Diopsid als Verwitterungsprodukt in Paläopikrit von Medenbach. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. 1898. Bd. II.

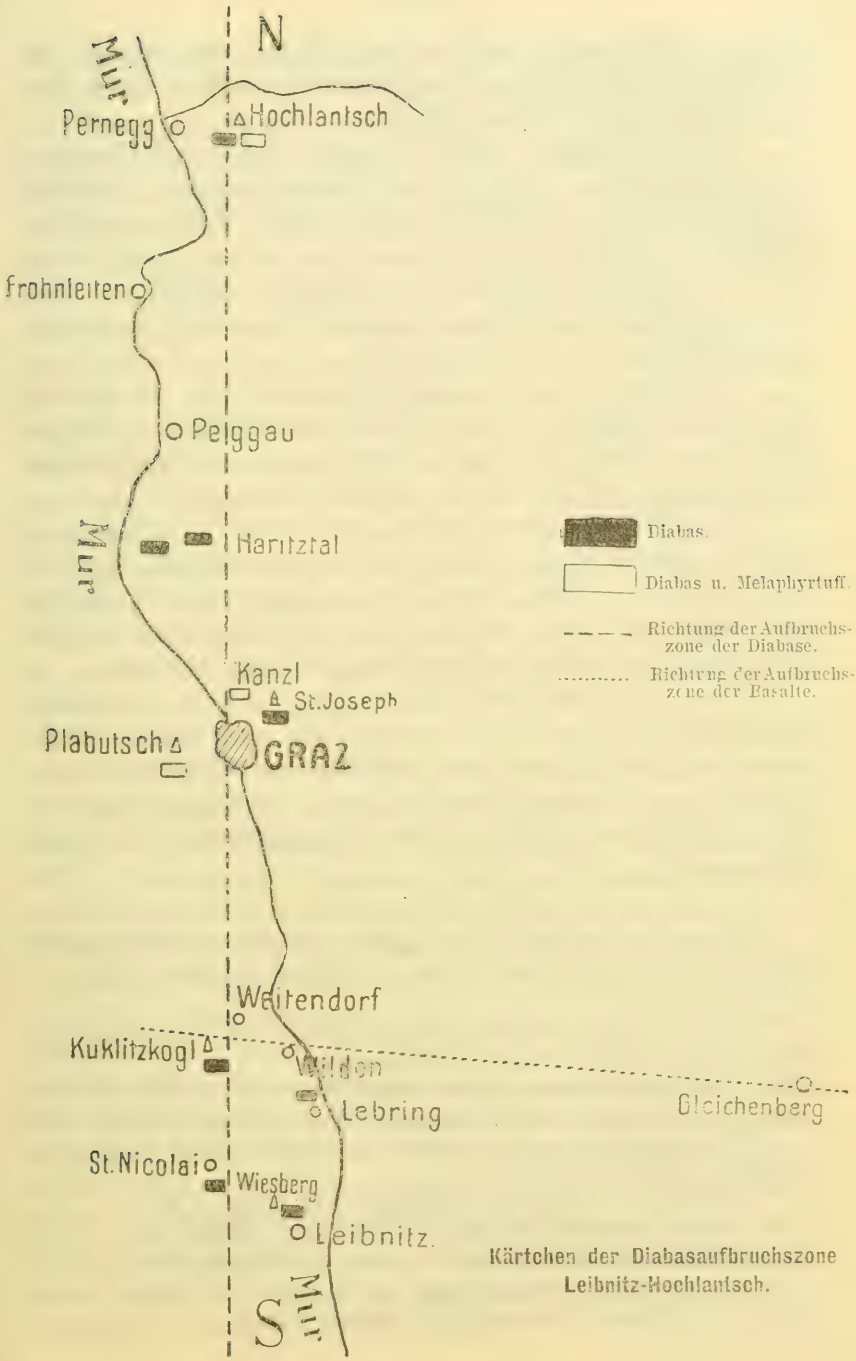
Leistchen sind hier bedeutend größer als im Diabasporphyrite. Die Auslöschung liegt bei 29°. Zwillingsstreifung nach dem Albitgesetze ist häufig. Olivin findet sich auch hier vornehmlich in Körnern, seltener in stark serpentinisierten Kristallen. Bronzit ist sehr spärlich enthalten. Der Gehalt an Erzen ist ein sehr hoher. Namentlich Pyrit und Titaneisen sind reichlich vorhanden. Der Magnetit ist teils Resorptionsprodukt in Körnern, teils ist er in schönen Oktaedern ausgebildet.

Neben solchen Kugeln kommen auch solche aus Diabasporphyrit im unteren östlichen Bruche vor, wie aus zwei Handstücken und Schliffen der geologischen Universitätssammlung hervorgeht. Er gleicht dem erstlich beschriebenen Porphyrit vollständig, nur erscheint bedeutend mehr Chlorit, was mit einem Altersunterschiede zusammenhängen dürfte.

Der Diabas des Wiesberges verwittert sehr stark. Der Bruch am Südhange ist fast bis zur Mitte herab angewittert. Auch von der zweiten Lokalität finden sich abgerollte Trümmer am Fuße des Wiesberges. Der verwitterte Diabas ändert sich sehr in Bezug auf die Struktur, die dann eine beinahe schieferige (vielleicht nach Art der Schalsteinbildung) wird. Hat man nur ein solches Handstück, so ist die Feststellung des eruptiven Charakters eine nicht leichte. Darauf beruht auch der früher besprochene Irrtum.

Das geologische Alter dieser beiden Diabasvorkommen wird ein verschiedenes sein. Sind die Schiefer (dynamometamorph?) aus Diabas entstanden, woran ja wenigstens für einen Teil kaum gezweifelt werden kann, so muß ein Teil des Diabases silurisch sein, wenn man wiederum, was das wahrscheinlichste ist, den Schiefer als silurisch annimmt. Ich glaube, daß der Diabas vom Ostabhange des Wiesberges dieser Bedingung entspricht, da er ja auch bedeutend tiefer liegt als der Diabasporphyrit. Auch der Reichtum an Chlorit spricht dafür, daß aus ihm der Schiefer entstanden sei. Welches die Art der Entstehung sei, bleibt späteren Forschungen überlassen.

Interessant ist auch, daß sich die bis nun in Steiermark bekannten Diabase in eine von N nach S laufende Linie bringen lassen, welche die Deutung einer Aufbruchszone zuläßt. Diese Aufbruchszone würde die Aufbruchszone der Ba-



Kärtchen der Diabasaufbruchszone Leibnitz-Hochlantsch.

salte in Weitendorf unter einem Winkel von beinahe 90° schneiden. Das Vorkommen am Wiesberge wäre in dieser Zone der Diabase das südlichste Glied.

Das nördlichste Glied bildet der Diabas und Diabastuff des Hochlantsches, der an drei Stellen anstehend gefunden wurde.[1] Es folgen nun Diabas im Hariztale[2], Diabas und Melaphyrtuffe an der Kanzel und am Plabutsche, der Diabas von St. Joseph bei Maria-Trost.[3] Weiter südlich von Graz treffen wir auf den Diabas vom Kuklitzkogel gegenüber dem Basaltbruche von Weitendorf.[4]

Es folgen nun noch drei Vorkommen. Der Diabas, der bei Anlegung des Lebringer Elektrizitätswerkes bloßgelegt wurde, ein Diabas, den Ing. v. Terzaghi bei St. Nikolai im Sausal fand,[5] und der Diabas des Wiesberges.

Bezüglich des geologischen Alters dieser Vorkommen ist nach Dr. Heritsch[6] der Diabas von St. Josef silurisch, der Tuff vom Plabutsch unteres Devon, der des Hochlantsches liegt an der Grenze des Unter- und Mitteldevons. Bezüglich der anderen Vorkommen ist nichts Näheres über das Alter bekannt.

Die Ähnlichkeit des Diabases von Lebring mit dem Diabasporphyrite des Wiesberges ist eine überaus große, sodaß man sie beinahe eine vollkommene Übereinstimmung nennen kann. Nur der Gehalt an Erzen, besonders Titaneisen, ist ein geringerer, während Pyrit auch makroskopisch sichtbar vorkommt.

Leithakalk.

Über den Leithakalk ist in dem von mir aufgenommenen Gebiete nicht viel Neues zu sagen. Es ist ein sehr stark ver-

---

[1] Dr. Heritsch, Studien über die paläozoischen Ablagerungen des Grazer Beckens. Naturw. Verein f. Steierm. 1905.

[2] Von Hansel wurde dieser sowohl wie die Diabase des Lantsches einer petrographischen Untersuchung unterzogen. Tschermak Mitteil. 1884.

[3] Von Prof. Hilber im Schiefer aufgefunden und bei von ihm veranstalteten Ausflügen gezeigt.

[4] Sigmund, Tschermaks Mitteilungen. 17. Jahrg., p. 536.

[5] Leider erhielt ich von diesem Funde erst Kenntnis, als mir eine petrographische Untersuchung dieses Diabases nimmer möglich war.

[6] Dr. Heritsch, Bemerkungen zur Geologie des Grazer Beckens. Jahrbuch des Naturw. Vereines für Steiermark. 1906.

unreinigter, durch Eisen ockergelb gefärbter Kalk, der durch seine stark sandige Beschaffenheit charakterisiert ist. Man findet alle Übergänge bis zum reinen Sandsteine einerseits und zum Konglomerate, beziehungsweise Breccie, andererseits. Der reine Leithakalk tritt gewöhnlich als bankförmige Bildung gesondert im Konglomerat- und Sandsteinartigen auf. Seltener beobachtet man schichtenweise nach beiden Seiten hin ein Übergehen von Kalk allmählich in Konglomerat. Hervorzuheben wäre noch das Vorkommen von Eisensteinkernen mit Schalenbau. Im Gegensatze zum Roteisenstein (Eisenoxyd) der Sausalschiefer hat man es hier mit Brauneisenstein (Eisenhydroxyd) zu tun, entsprechend der größeren Wasserdurchlässigkeit des Kalkes. Paläontologisch zeichnet sich der Leithakalk des von mir bearbeiteten Gebietes durch die gewaltige Ausbildung der Korallenfacies aus.

Auffallend ist hier das Fehlen der Dolinen. Während der Leithakalk des Buchkogels und der am linken Murufer bei Wildon[1] anstehende sich durch das Auftreten sehr großer (wohl die größten Dolinen in Steiermark) auszeichnet, konnte ich im Sausal nicht eine entdecken.

Konglomerate, Breccien, Sandsteine.

Das Bindemittel ist stets Leithakalk. Das verkittete Material sind: Schiefertrümmer (Sausalschiefer, Gneise, Amphibolite), Quarzgerölle, Sandstein oder auch anders gearteter Leithakalk. Im Konglomerate sind natürlich nur die härteren enthalten, während in den Breccien Gneise und Amphibolite fehlen.

Doch ist hier eine genaue Teilung in Konglomerat und Breccie fast ausgeschlossen, da fast stets eckige Trümmer neben gut gerolltem Material verkittet sind. Auch die Größe des verkitteten Materiales wechselt sehr. Faustgröße bis Stecknadelkopfgröße kann man sehr oft in einem Handstücke finden. Auch ist ihr Auftreten im Bindemittel ganz regellos. Oft treten die Trümmer und Gerölle so nahe aneinander, daß das Bindemittel nicht mehr wahrnehmbar wird. Ist in einem solchen Falle das Material sehr fein, sandig, so ist der Über-

[1] Fabian, Das Miocaenland zwischen der Mur und der Stiefing bei Graz. Jahrb. d. Naturw. Ver. f. Steierm. 1906.

gang des Konglomerates, beziehungsweise der Breccie in Sandstein gegeben. Gewöhnlich kann man das alles in einem Aufschlusse beobachten.

Im östlichen Teile des Gebietes findet man in den Konglomeraten Sausalschiefer und Quarze, selten einen feinkörnigen Gneis. Im westlichen Teile hingegen, an den Gehängen zur Straße nach St. Nikolai, gewahrt man alle möglichen, diesem Teile des Sausals ganz fremden Schiefergesteine, wie: Gneis, Glimmerschiefer, Amphibolit und Kieselschiefer. Jedenfalls sind Leithakalk und Konglomerate sowie Breccien gleichalterig.

Lehm.

Die Lehmbedeckung ist im vorliegenden Gebiete keine geringe und besonders der Wasserreichtum des westlichen Teiles hängt mit seinem Auftreten zusammen. Er enthält häufig kleine Gerölle oder Schiefertrümmer.

II. Spezieller Teil.

Der Kreuzkogel.

Der Höhenrücken, den die Aussichtswarte des Kreuzkogels ziert, besteht fast ganz aus Schiefer. An der Straße, die am Fuße des Kreuzkogels von Leibnitz nach Gleinstätten führt, sind die Schiefer anstehend aufgeschlossen. Nur im NO haben einige Ausläufer tertiäre Bedeckung. Um diese kennen zu lernen, begibt man sich zum Meierhofe des Stiftes Seggau (dort, wo die Gleinstättner Straße von W gegen S abbiegt) und von dort zum Kreuze, an dem der nördlichere der beiden markierten Aufstiege zur Aussichtswarte vorbeiführt. Man verfolgt nun den linken Weg. Gleich zu Anfang ist rechts vom Wege Schiefer aufgeschlossen. Darin findet sich stark verkieselter Kalkstein, Bänder von Quarz und Konkretionen von Roteisenstein. Der Schiefer ist stark verwittert. Darüber findet sich ein Lehm, der gleich in einen Schotter übergeht, der aus schlecht gerolltem Sausalschiefer und gut gerolltem Gneis und Quarz besteht. Diese Stelle liegt gerade bei der 300. Isohypse. Rechts im Ablaufgraben ist ein höchstens zwei Zentimeter breites Band eines marinen Tones sichtbar. Unmittelbar darauf befinden wir

uns im Gebiete des Leithakalkes. Auf dem Rücken des Hanges, an dem unser Weg hinführt, steht das Haus „Resmann"; dort wurden bei einer Brunnengrabung in vier Meter Tiefe Kalksteine gesprengt. An der anderen, der S-Seite dieses Hanges, ist der Leithakalk, an zwei Stellen aufgeschlossen. Er ist sehr sandig und enthält nur Korallen. Unser Weg führt nun längere Zeit im Leithakalk nur an einer Stelle, wo der Weg zwischen zwei Häusern hindurchführt, wird auf wenige Dezimeter das dünne Band des marinen Tones sichtbar. Der Leithakalk streicht nun gegen N weiter zum Kainberg, während der Weg, der zur Spitze führt, nun Schiefer betritt und ihn nicht wieder verläßt.

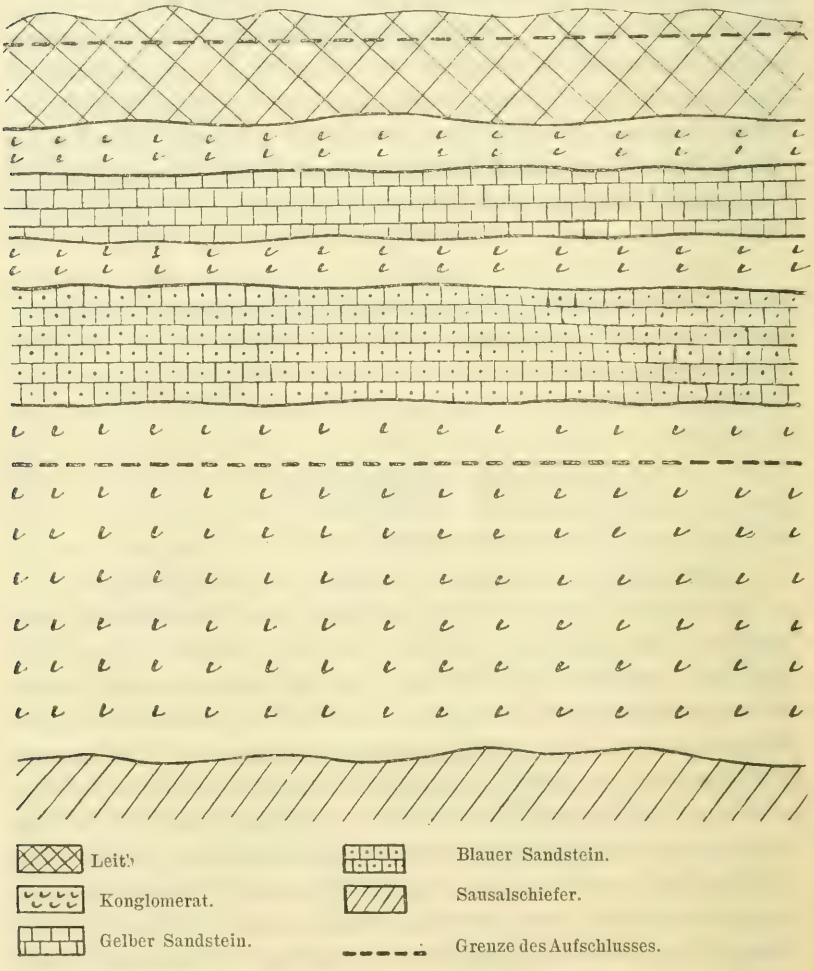
Kehrt man zurück zum Hang, auf dem das Haus Resmann steht, und steigt in den südlichen Graben hinab, so gelangt man ebenfalls auf einen (nicht markierten) Weg, der zum Kreuzkogel führt. In diesem Graben liegt zu unterst ein tertiärer Schotter, darüber liegt zu beiden Seiten des Tales Leithakalk. An der rechten Seite ist zwischen Schotter und Kalk eine mehrere Meter mächtige Lage eines Konglomerates gut gerollter Flußgerölle eingeschaltet. Der Leithakalk reicht bis zur Kapelle, dann tritt wieder der Schiefer unbedeckt zutage.

Der nun in südlicher Richtung folgende Höhenzug ist im obersten Teile mit Kalk bedeckt. Am Südabhange dieses Hügels befinden sich nebeneinander zwei Aufschlüsse auf Kalk. Der eine liegt am östlichsten Ende des Kammes und ist von der Gleinstättnerstraße aus zu sehen. Er entblößt Kalk und Konglomerat. Oben liegen mächtige Bänke von Kalk, durch Konglomerat und Breccie unterbrochen; weiter unten befindet sich nur Konglomerat. Der größere Aufschluß liegt 200 Schritte weiter westlich. Dort sieht man folgendes: Zu oberst liegt Leithakalk, bankförmig abgesondert. Darauf folgt Konglomerat, dann Sandstein, nun wieder Konglomerat, dann Sandstein, darauf ein zweiter, vom ersten gänzlich verschiedener Sandstein und nun in bedeutender Mächtigkeit das Konglomerat, das bis zur Schiefergrenze auf ein Viertel der Höhe des Hanges reicht.

Das Konglomerat enthält vor allem Gneis und Quarz und in zweiter Linie Sausalschiefer. Es ist stark verwittert und man trifft häufig Drusen von Kalcit in wohlausgebildeten

Rhomboedern; auch Einlagerungen von Brauneisenstein sind häufig.

Der Sandstein, der zweimal im Profile sichtbar ist, ist



Aufriß am Hügel bei der Sulmbrücke des Weges Leibnitz-Kreuzkogel.

der gewöhnliche Sandstein des Leithakalkes, wie er an verschiedenen Stellen zu finden ist. Sehr stark verwitterbar, gelb gefärbt und grobsandig, enthält er zumeist kleine Schieferteilchen und hat Leithakalk als Bindemittel. Von ihm gänzlich

verschieden ist der zweite Sandstein. Er ist bläulich gefärbt, sehr quarzreich und ist durch reinen Kalk verkittet. Er ist sehr feinkörnig und enthält nur einzelne größere runde Quarzkörner.

Die Mächtigkeit der einzelnen Teile zeigt nebenstehender Aufriß.

Die ganze Wand, die der Bruch aufschließt, zeigt Einlagerungen von Trümmern aus Sausalschiefer, die so regellos gelagert sind, daß ein Stück häufig zugleich im Sandstein und im Konglomerate liegt.

Etwa hundert Schritte westlich ist in einem Bruche zertrümmerter Sausalschiefer aufgeschlossen, der sehr wenig verwittert ist. Auch hier im Schiefer finden sich Eisensteinlagerungen.

Der ganze übrige Höhenzug des Kreuzkogels besteht aus Schiefer ohne jede tertiäre Bedeckung. Im Süden in den Weingärten von Silberberg ist er an mehreren Stellen aufgeschlossen.

Die Westhänge von Muggenau, Steingrub, Briefholz und Gesseg.

Um dorthin zu gelangen, verfolgt man die Straße gegen Gleinstätten weiter und zweigt beim Handweiser auf den Fahrweg, der nach St. Nikolai im Sausal führt, ab. Der erste Teil des Grabens, in den unser Weg führt, heißt Muggenau. Alle Abhänge zur Rechten bestehen aus Schiefer. An einer Stelle oberhalb einer Mühle ist die Lagerung des Schiefers meßbar: Fallen 10^0 NNO. Der Weg, der auf der Karte von hier aus an einer Kapelle vorbei nach Kittenberg verzeichnet ist, existiert nicht oder nicht mehr. Doch gelangt man, schon früher den Fahrweg verlassend, zur Kapelle. Hier befindet sich ein Aufschluß auf Leithakalk, der besonders schön die Entwicklung der Korallenfacies zeigt. Der Kalk hält eine Strecke lang gegen N an. Darüber befindet sich nun eine Schieferterrasse der gegen N noch zwei folgen. Vergleicht man diese (östliche) Talseite mit der gegenüberliegenden (westlichen), so findet man drüben auch solche Terrassen, die auch in der Höhe mit den

anderen übereinstimmen. Wir haben es mit dem Talboden eines tertiären Flusses zu tun, dessen Talsohle einst hier heroben lag, während das heutige Tal erst später ausgetieft wurde. Alle diese drei Terrassen sind im Wesentlichen gleich gebaut. Bei den ersten zwei haben wir unten den Schiefer und darüber folgt der Kalk, bei der letzten, größten, liegt zu unterst ein sandiger Lehm, über welchem Konglomerat und dann erst der Kalk folgt. Aus dem Lehme ragt, stellenweise kaum für einen Quadratmeter, der Schiefer heraus. Der Leithakalk, der bankförmig mit einem Kalke wechselt, der schon mehr Konglomerat oder Breccie ist, ist an den zwei nördlicheren Terrassen sehr versteinerungsarm, nicht einmal Korallen sind entwickelt. In jedem Tale zwischen den einzelnen Terrassen findet sich ein kleiner, gewöhnlich nicht mehr in Betrieb stehender Bruch, in dem Mühlsteine gebrochen werden oder wurden. Auffallend ist, daß dort, wo die Schiefer der Terrassen an den Schiefer des Hauptzuges grenzen, zahlreiche Quellen zutage treten, ohne daß von einer Lehmeinlagerung etwas zu bemerken wäre.

Am nächsten Abhange liegt die Ortschaft Steingrub. Zu unterst liegt ein Lehm, darüber ein lehmiger Sand, dann Leithakalk-Konglomerat; an einer Stelle, am Südende des Rückens, tritt Leithakalk zutage, der in zwei Abbrüchen aufgeschlossen ist. Den Rücken selbst bildet Leithakalk-Konglomerat, dem häufig Flußgeschiebe übergelagert sind, Zeugen des alten Flußbettes. Die Konglomerate sind an zwei Stellen aufgeschlossen, westlich und östlich von der Kapelle. Das östliche Gestein ist ein Mittelding zwischen Konglomerat und Breccie, es enthält neben Geröllen auch eckiges Material. Verkittet sind Sausalschiefer, Gneis und Quarz. Der westliche Aufschluß zeigt ein Konglomerat, das nur sehr wenig eckiges Material enthält und von Schiefern der verschiedensten Art gebildet wird: Glimmerschiefer, Kieselschiefer, Amphibolit und Chloritschiefer. Brauneisenstein ist vielfach in diesem Konglomerate eingelagert; er bildet muschelförmige Schalen, die mit von Eisen braun gefärbtem feinen Sande erfüllt sind. Das verkittete Material ist in diesen beiden Konglomeraten auffallend fein und sehr stark verwittert.

Der nächstfolgende Höhenrücken ist der von Briefholz. Ein kleiner Einschnitt zerlegt ihn in zwei Teile. Der südliche besteht wieder unten aus Lehm, darüber ein lehmiger Sand, darüber liegt dann Konglomerat und zu oberst eine Lehmdecke. Am zweiten Hügel befindet sich ein größerer Steinbruch auf Kalk. Der Kalkstein, der hier gebrochen wird, ist nicht der typische Leithakalk; er ist nicht sandig, sondern mehr kristallin. Am Bruche hat er stellenweise eine bläuliche Färbung, wie die älteren Kalke. Auch seine Absonderung ist nicht die bankförmige des Leithakalkes, sondern der ganze Bruch ist von Rissen durchzogen, die senkrecht von unten nach oben gehen, tief einschneiden und förmliche Kamine bilden. Es finden sich in diesen Rissen kleine Tropfsteine, die eine Länge von einem Dezimeter erreichen. Kalcit kommt in diesem Bruche in sehr schönen und verschiedenen Kristallen vor. Ich fand: R das Grundrhomboeder in kleinen wasserhellen Individuen, $\frac{1}{2}$ R als besonders häufig, dann das Rhomboeder mit dem Prisma, und zwar bald ersteres vorherrschend, $-\frac{1}{2}$ R. ∞ R, bald das Prisma, ∞ R. $-\frac{1}{2}$ R.; auch zwei Rhomboeder konnte ich erkennen — 2 R. R. Häufig sind Drusen von zapfenförmigen Individuen; es sind Kristalle von der Form ∞ R. $-\frac{1}{2}$ R., bei den oft zu 10 Kristallen immer das eine dem Ende des anderen aufsitzt und das Ganze gegen das Ende hin verjüngt ist. Manchmal ist aber nur das erste Individuum oder sind die beiden ersten größer und alle nun folgenden kleiner.

Fossilien sind in diesem Bruche nur schlecht erhalten; ich fand Korallen, das untere Ende einer Bohrmuschel und an der Oberseite des Bruches ganze Bänke von Ostreen.

Es folgen nun die Hänge von Gesseg, die fast ganz aus Lehm bestehen, der unten sehr sandig ist; oben liegen Partien von marinem Ton, die aber schon in das von Herrn Ingenieur v. Terzaghi bearbeitete Gebiet gehören.

Südlich von Briefholz liegt das Schlößchen Fünfturm. In dieser Gegend wechseln Lehm und sandiger Lehm fortwährend; dazwischen finden sich versteinerungsarme, marine Tone, die südlich von Fünfturm an drei Stellen aufgeschlossen sind. Die eine Stelle liegt dort, wo der Weg nach Tilmitsch vom Wege Fünfturm-Steingrub abzweigt. Zu beiden Seiten liegt Kon-

glomerat, das man bei einer Brunnengrabung von mehreren Metern Tiefe auch unterhalb des Tones antraf. Verfolgt man den Weg nach Tilmitsch weiter abwärts, so kommt man zwischen Konglomeraten hinab in den Graben. An der Einmündung in den Graben kommt ein zweiter Weg von oben herab; hier ist das Tonband ebenfalls aufgeschlossen. Der dritte Aufschluß liegt am Nordabhange von Altenberg.

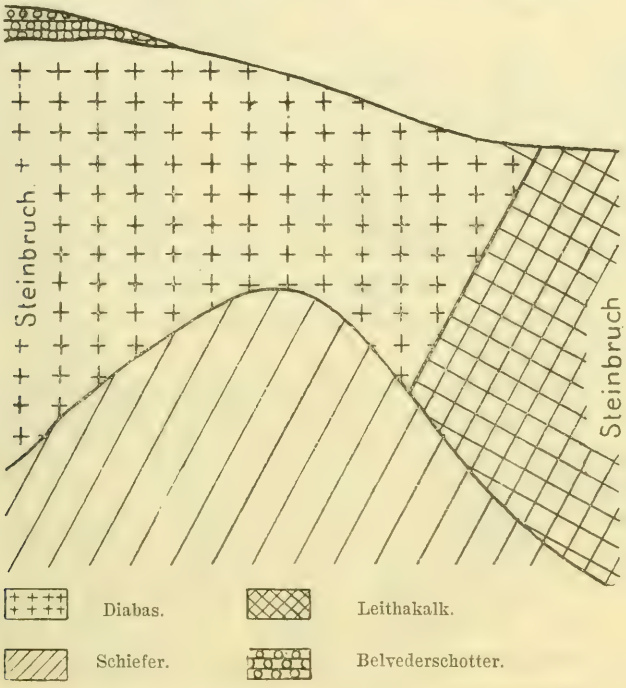
Kainberg—Altenberg—Knechtgraben.

Um von Leibnitz auf den Kainberg zu gelangen, begibt man sich zum Stiftsmeierhofe an der Straße Leibnitz-Gleinstätten von dort zu dem, im Vorstehenden schon erwähnten Kreuze. Hier teilt sich der Weg in drei Teile. Links führt der bereits bekannte Weg zum Kreuzkogl, rechts führt ein Weg nach Tilmitsch und auf den Wiesberg, der mittlere führt zum Kainberg, auf dessen Hängen die Häuser verstreut liegen, die die gleichnamige Ortschaft bilden. Zu Anfang ist der Schiefer sichtbar, dann folgt auf kurze Strecke ein Lehm, über dem wieder der Schiefer liegt. Erst gegen die Spitze des Kainberges betritt man den Leithakalk, der das Plateau bildet. Der Kalk hält westlich bis Altenberg an, dann geht er in ein Konglomerat über. Nördlich bedeckt er das Gehänge bis in den Knechtgraben hinab. Hier ist er in zwei Brüchen aufgeschlossen. Der größere liegt tiefer im Graben und gehört dem Stifte Seggau, der andere befindet sich weiter draußen am Wege und ist reich an Versteinerungen.

Der Wiesberg.

Von dem Wege, der von dem bereits mehrfach erwähnten Kreuze rechts zwischen dem Kainberg und Wiesberg nach Tilmitsch führt, zweigt gleich zu Anfang ein Fahrweg ab, der zu den beiden Steinbrüchen am Wiesberge führt. Das Grundgebirge ist hier Schiefer und Diabas. Im ersten Teile des Gehänges ist der Schiefer sichtbar, darüber liegt Lehm, der sehr spärlich Flußgeschiebe eingebettet enthält. Sie stammen wohl aus der später zu besprechenden Decke des Diabases und sind durch abfließendes Wasser hieher gebracht worden. Darüber

liegt Leithakalk, der in einem größeren Bruche gebrochen wird. Es ist der typische Leithakalk des Wildoner Buchkogels, nur eisenreicher als dieser. Große Korallenbänke ragen aus dem Bruche heraus. In einem Handstücke, das ich mitnahm und das mir zerbrochen wurde, fand ich einen dunklen



Aufriß am Wege zum Wiesberg.

Kristall eines Erzes, der sehr schlecht ausgebildet war. Die Prüfung ergab: Brauneisenstein, etwas manganhaltig, pseudomorph nach einem nicht näher bestimmbaren hexagonalen Mineral.

Es folgt nun auf den Kalk eine kurze Unterbrechung durch Schiefer, dann folgt Diabas, der einige Schritte weiter in einem Steinbruche aufgeschlossen ist. An der Grenze zwischen Kalk und Diabas zeigt sich obenstehendes Lagerungsverhältnis.

Der Diabas geht über den Schiefer hinüber und grenzt dann erst an den Kalk an. Kontakterscheinungen sind keine vorhanden, da ja der Kalk unbedingt jünger ist als der Diabas. Der in diesem Bruche gewonnene Diabas ist der bereits besprochene Diabasporphyrit. Über dem Diabase lagert eine beiläufig 1 *m* mächtige Schichte von Flußschottern, ganz ähnlich der Schotterbank, die sich über dem Basalt von Weitendorf befindet. Sie gehören wie diese der Belvederestufe an. Daß man nach dieser Übereinstimmung auf eine Altersgleichheit zwischen Diabasporphyrit des Wiesberges und Basalt von Weitendorf schließen darf, erscheint mir nicht wahrscheinlich, doch soll auf die Ähnlichkeit hingewiesen sein.

Der ganze nördliche Teil mit der Spitze des Wiesberges ist Schiefer. Nur findet sich am Nordhange beiläufig in gleicher Höhe mit dem Diabasporphyrite eine Lehmgrube. Der Lehm enthält Schieferstücke, Trümmer von Leithakalk und reichlich Flußgeschiebe.

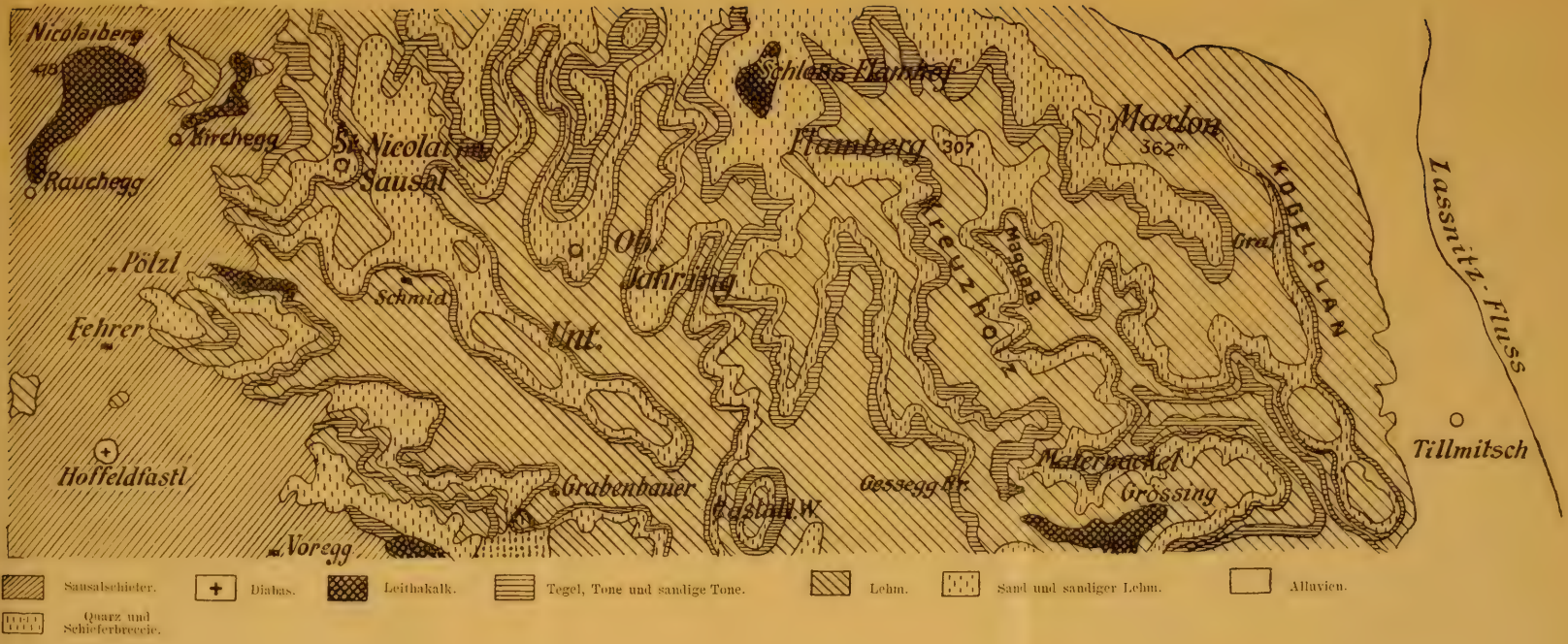
Um die Ostseite unseres Berges kennen zu lernen, kehren wir zum Stifts-Meierhofe zurück. Gleich hinter der Meierei am Fuße des Berges befindet sich ein Aufschluß. Zu unterst liegt ein Sandstein von bläulicher Farbe mit erbsengroßen Geröllen von Quarz und Schiefer. Die Schichtung ist horizontal und scheint an den Schiefer angelehnt, nur sind die untersten Schichten wahrscheinlich durch Druckwirkung umgekehrt. Darüber liegt in mehreren Bänken ein gelblicher Kalkstein, der ganz versteinerungslos ist. Im Sandsteine fanden sich zahlreiche Clypeaster und Ostreen.

Verfolgt man den Weg gegen Tilmitsch weiter, so endet in wenigen Minuten diese Lagerung und der ganze untere Teil bis Tilmitsch ist Schiefer. Gleich hinter dem Meierhofe führt an der Ostseite des Berges ein alter, nicht erhaltener Weg hinauf. Auf ihm gelangt man zu dem nur durch den jüngeren Baumwuchs kenntlichen Bruch auf Diabas, der anfangs genannt wurde. Jedenfalls hängen die beiden Diabasvorkommen zusammen; sie zu verfolgen, macht die Vegetationsdecke unmöglich.

Leitmeier, Kainberg. Maßstab 1 : 25.000.

Der geologischen Karte, die diesen Ausführungen beigefügt ist, liegt die Spezialkarte des militär-geographischen Institutes. 1 : 25.000. zugrunde. Es wurden nur einige wenige zur Orientierung unumgänglich nötige Punkte und Namen eingetragen. Da ich während der Aufnahme die Karte in Farben anlegte und diese Farben erst vom Kartenzeichner in Schraffen umgezeichnet wurden, so finden sich auch in diesem Kärtchen, wie in allen auf diese Weise angefertigten Karten kleine. ganz unvermeidliche Ungenauigkeiten. namentlich in den Grenzen, die aber wohl kaum den Wert des Kärtchens beeinträchtigen dürften.

v. Terzaghi, Flamberg. Maßstab 1 :25.000.



Geologie der Umgebung von Flamberg im Sausal.

Von

Ing. Karl von Terzaghi.[1]

Mit 2 Bildern und einer Tafel.

I. Morphologisches.

Der im nachfolgenden behandelte Teil des Sausalgebietes[2] umfaßt einen Streifen der miozänen Ablagerungen zwischen den Schieferkernen des Wiesberges, Nikolai- und Matischberges. Der Lehm- und Tegelrücken von Flamhof bildet die Wasserscheide zwischen Sulm und Laßnitz.

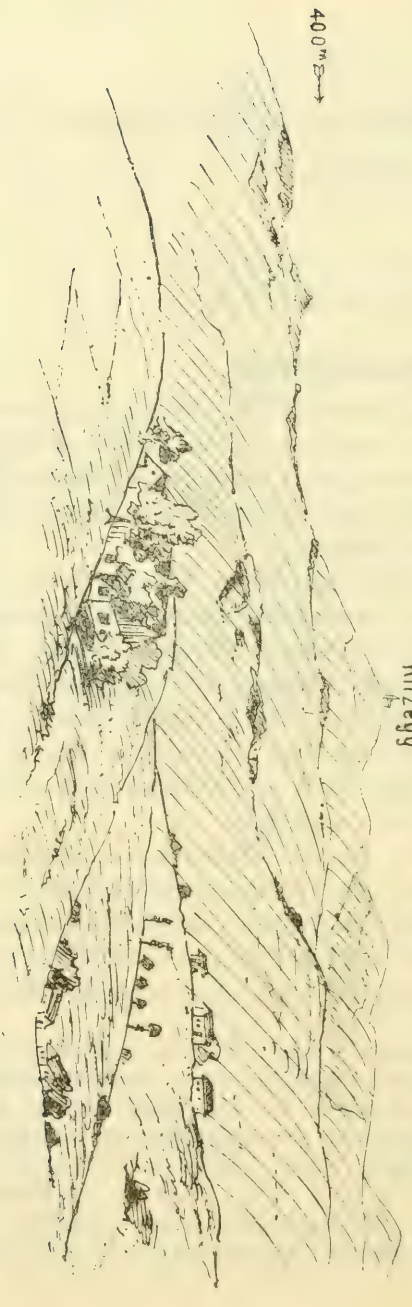
Während die Täler östlich von dieser Wasserscheide am Schieferhang nach dem Osten auslenken, verengt sich das breite Tal von St. Nikolai zwischen Castallwald und Voregg und durchbricht den vorgelagerten Kamm. Der Muggenaubach besaß wahrscheinlich Gefälle und Wassermenge genug, um nicht bloß die seinerzeit bis hoch über die Schieferklippen angehäuften Sedimente, sondern auch im weiteren Verlauf der Erosion den Schieferkamm zu durchsägen.

In dem weiten Becken von St. Nikolai lassen sich nach der Unterlage zwei Gruppen von Terrassen unterscheiden.

Die erste Gruppe gehört ausschließlich dem Schiefergebirge an. Am klarsten tritt die Stufenbildung am Osthang des Nikolaiberges in Erscheinung, läßt sich aber auch am Haupt-

[1] Die Arbeit ist ein Ergebnis des vom Gefertigten im Sommer 1906 abgehaltenen Kollegiums: „Praktische Geologie". Sie ist trotztem durchaus selbständig, da der unmittelbare Anteil des Gefertigten nur in zwei Führungen im Gebiete behufs praktischer Erläuterung der Aufnahmstechnik besteht. Dem Naturwissenschaftlichen Verein gebührt der Dank für eine Subvention. **V. Hilber.**

[2] Literatur von Hilber, Die Miozänablagerungen zwischen den Flüssen Kainach und Sulm in Steiermark. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1878.



Die Terrasse von Petzles (um 400 *m*).

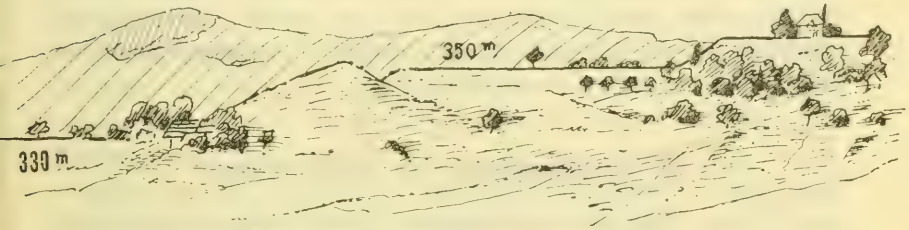
kamm und am Nordabfall des Bergrückens von Petzles beobachten. Die Terrassen entsprechen etwa den Niveaus von 330, 360, 390, 420, 445 und 460 *m* über dem Meere. Die Terrassen 330 und 460 bilden die Basis von Leithakalkbänken. Sie müssen also schon vor deren Absatz gebildet worden sein entweder durch Flußerosion vor dem Eindringen des Meeres oder durch Meereserosion nach demselben.

Die zweite Gruppe, im Tertiär gelegen, umfaßt drei Terrassen und verdankt ihre Entstehung der Erosion durch fließende Gewässer. Sie tritt am schärfsten an dem Kamm hervor, der in der Höhe von Flamberg vom Hauptkamm abzweigt und nach dem Südwesten streicht. Die Terrassen besitzen dort die absoluten Höhen von etwa 330, 350 und 380 *m*.

Die oberste entspricht der Kammlinie der heutigen Wasserscheide, die mittlere der langen Reihe von Plateaus, welche diesem Kamm vor-

gelagert ist und sich schon auf den ersten Blick durch die zahlreichen Gehöfte verrät, welche auf ihr sitzen. Die beiden Terrassen durchlaufen das ganze Sausalgebiet vom Nordrand bis in die Höhe des Wiesberges mit vollkommen konstantem Gefälle und scheinen einem Stadium der Talbildung anzugehören, in welchem der Kamm Spiegelberg—Matischberg noch nicht die Wasserscheide zwischen Sulm und Laßnitz gebildet hat.

Die dritte Terrasse verläuft in einer relativen Höhe von etwa 30 *m* parallel zum heutigen Talboden. Sie wurde durch die zahlreichen Wasseradern des neugebildeten Abflußsystems in mehrere Grundschemel[1] zerschnitten, welche als niedrige Hügelketten zwischen den seichten Tälern stehen geblieben sind.



Kamm des Flamhofrückens vom Gehöft.

Auch der Rücken, der von Maxlon nach dem Süden streicht, läßt zahlreiche Terrassen erkennen, welche jedoch in Zahl und Höhenlage von den Stufen der Mulde von St. Nikolai unabhängig zu sein scheinen und dem Talsystem der Laßnitz angehören.

Die Laßnitz hat östlich vom Kogelplan ihr Tal in die Alluvien der Mur eingetieft und bereits eine Terrasse aufgeschüttet, in der sie gegenwärtig erodiert.

II. Ausscheidungen im marinen Miozän:

1. Lehm vom Kogelplan als das älteste Niveau.
2. Blauer sandiger Ton mit blauen Sandsteinbänken.
3. Toniger Lehm.

[1] So nennt Prof. Hilber in seinen Vorlesungen talbödentragende Rücken ohne Flußablagerungen.

4. Grenztegel und miozäner Kalk vom Pölzl O.
5. Rote lehmfreie Sandschicht.
6. Lehm mit kleinen Flußgeschieben.
7. Oberer Tegel und Kalk von Größing.
8. Sand vom Stationswirt.
9. Leithakalk und Tegel von Flamhof (Kalk von Kirchegg).
10. Lehm vom Nikolaiberg.
11. Kalk vom Nikolaiberg.

Die aufgezählten Schichten lassen sich, abgesehen von kleinen Schwankungen in Mächtigkeit und petrographischen Bestand, durch das ganze, von mir bearbeitete Gebiet hindurch verfolgen. Wenn sich die Tegel an manchen Stellen nicht zeigen, so liegt die Ursache darin, daß ihr Ausbiß vielfach von dem hangenden Sand- und Lehmmaterial überrutscht wurde, eine Erscheinung, die sich an jedem Hohlweg beobachten läßt. Die Lagerung der Schichten ist, abgesehen von lokalen Setzungen, eine ungestörte.

III. Beschreibung der Aufschlüsse.

Wenn man den Karrenweg vom Dornweber (Ober-Jahring N) nach der Häusergruppe nördlich vom Schloß Flamhof verfolgt, findet man unmittelbar nach dem Passieren des ersten Gehöftes im linken Straßengraben den „oberen Tegel“ als festen, blauen, sandigen Ton mit eingeschalteten braunen Zwischenlagen. Eine wenig mächtige Lehmschichte mit großen Kalkkonkretionen trennt ihn von dem überlagernden „Sand vom Stationswirt“.

Schloß Flamhof

steht auf einer Bank von Leithakalk, welche den oberen, etwas lehmigen Partien des „Sandes vom Stationswirt“ aufsitzt. Der Weg, der vom Schloß nach dem N führt, passiert eine Gruppe von Gehöften und steigt dann ein wenig an, wobei durch den rechten Straßengraben ein braunblauer bis blauer, spärlich schalenführender, schieferiger, toniger Sand aufgeschlossen liegt. Überlagert wird er von einem rötlichen lehmfreien Sand.

Ein Steinbruch 100 Schritte nordöstlich vom Schloß zeigt

die Gliederung der Kalkbank. Zu unterst lagert eine etwa 3 *m* mächtige Kalkschicht von blauer Farbe, welche fast ausschließlich aus Lithothamnien besteht, darüber eine dünne Lage von sehr mürbem Amphisteginen-Mergel. Über dieser Lage nimmt der Reichtum an Lithothamnien sehr rasch ab und es erscheint ein Kalk, der vorwiegend aus dem Zerreibsel von Schalen, kleinen Korallenstöcken und Lithothamnienknollen besteht. In den Hohlräumen finden sich ganze Kolonien von Meereicheln. Vielfach ist das Gestein von den Bohrgängen einer Viva und von den Steinkernen der Lithodomus durchsetzt.

Auffallend ist die scharfe Grenze zwischen der blauen und weißen Färbung des Kalkes. Die blaue Farbe rührt von derselben Eisenverbindung her wie die des Tegels. Auch ist sie ursprünglich, denn in der Umgebung von Steinkernen tritt innerhalb der blauen Zone stets eine durch den stattgehabten Verwesungsprozeß bedingte Umsetzung der blauen Eisenverbindung in rotes Eisenoxyd auf, welche den Steinkernen der weißen Zone fehlt. Endlich stimmt die Grenze zwischen den beiden Zonen im Niveau mit der oberen Grenze des blauen Tons gegen den roten Sand im Hohlweg nördlich vom Schloß. Es dürfte daher der blaue Tegel das Äquivalent der Lithothamnienschichte, der rote Sand das der Riffazies darstellen. Ähnliche Erscheinungen finden sich an sämtlichen, von mir beobachteten Kalklagen dieses Gebietes.

Zu bemerken wären noch die zahlreichen kleinen Verwerfungen in den randlichen Partien der Kalkscholle. Sie sind auf das Nachbrechen der mangelhaft unterstützten Ränder zurückzuführen.

Maggabachtal.

Von dem Gehöfte nördlich Schloß Flamhof führt ein Weg in nordöstlicher Richtung nach dem Stationswirt. An seiner linken Böschung findet sich stellenweise der rotgebänderte, trockene, festgelagerte „Sand vom Stationswirt“ mit einzelnen Sandsteinbänken wechsellagernd aufgeschlossen. Ein zweiter Weg führt nach dem Südosten durch einen Graben in das Tal des Maggabaches. Der linke Straßengraben zeigt die Lagerung. Zu oberst lehmiger Sand, dann festgelagerter, gebänderter Sand, darunter in bedeutender Mächtigkeit ein blau und braun

gebänderter sandiger Ton, der „obere Tegel“. Eingeschaltet eine wenig mächtige, trockene, lockere Sandschichte mit zahlreichen mürben, zerbrochenen Schalen. Bemerkenswert ist eine im Straßengraben sehr gut sichtbare Sandsteinlage, welche nebst den unmittelbar angelagerten Tegellagen unter 35° nach NW einfällt, während die Schichten der weiteren Umgebung keine merkbare Störung aufweisen.

Kurz vor dem Einbiegen des Weges in das Tal des Maggabaches wird der Tegel von einem sandigen Lehm abgelöst, der hinter dem ersten Gehöft dieses Tales in einer Baugrube konstatiert werden konnte.

Materwinkel.

Von der Maggabach-Brücke nördlich „k“ Materwinkel (Spezialkarte 1 : 75.000) führt ein Karrenweg in westlicher Richtung nach der Cote 366. Nahe der Brücke liegt an der linken Wegböschung ein blauer plastischer Ton (2).

Nach dem Überschreiten der Schichtenlinie 340 steigt der Weg steil an, schneidet tief in das Terrain und gestattet in seinen Böschungen einen guten Einblick in die Zusammensetzung des „oberen Tegels“. Zu unterst ein hellgelber sandiger Lehm mit Spuren von Pflanzen- und Schalenresten. Unmittelbar darüber ein blauer Tonschiefer, dann ein polygonal abgesonderter, harter, toniger Sand und ein blauschwarzer toniger Quarzsand mit zahlreichen Schalenfragmenten. Nach dem Passieren des Gehöftes an der linken Böschung ein sandiger rötlicher Lehm. (Äquivalent des „Sandes vom Stationswirt“.)

Größing.

Nahe der Stelle, wo der Maggabach den östlichsten Hügelrücken des Tertiärlandes durchbricht, befindet sich eine Weggabel. Der nördliche Weg führt quer über den Hang nach Größing und schließt in seinen Böschungen und Gräben die Schichtenfolge (1.) bis (7.) auf.

Bei der ersten Wegabzweigung rechts, in einem tiefen Wasserriß 3 *m* mächtiger, fossilfreier, blauer, sandiger Ton mit einigen dunkelblauen Sandsteinbänken. Darüber die Folge: Lehmiger Sand, Sandstein, lehmiger Sand mit zollgroßen,

traubenförmigen Kalkkonkretionen, Lehm mit kleinen Flußgeschieben, zusammen etwa 3 *m*. Darüber sehr mächtig der „tonige Lehm". (3.)

Nördlich „g" von Größing wendet sich der Weg scharf nach dem Norden und schneidet tief ins Gehänge. Am rechten Hang zeigt sich der blaue „Grenztegel" in einer Gesamtmächtigkeit von zirka 8 *m*, jedoch von zahlreichen lehmigen Sandlagen unterbrochen. Darüber: lehmfreier roter Sand (5), Sand mit traubenförmigen Kalkkonkretionen, schmutziggelber, schieferiger Ton mit zahlreichen, rostbraunen Blatt- und Stempelresten, roter lockerer Sand, Lehm (6).

An der Weggabel inmitten Größing stoßen zwei Felder aneinander. Der Boden des einen gleichmäßig locker und glimmerreich, der des anderen matt und mit Kalkteilchen imprägniert; der Boden steigt gleichzeitig an. Nach 400 Schritten erfolgt ein zweiter Böschungswechsel, die Ackerkrume wird wieder kalkfrei und die Wassergrube des nächsten Gehöftes zeigt einen blaugrauen plastischen Lehm mit Kalkkonkretionen.

Im Niveau entspricht der Kalk von Größing dem „oberen Tegel" von Materwinkel. Der hangende „Sand vom Stationswirt" ist hier bereits als toniger sandiger Lehm ausgebildet.

Ober-Tilmitsch.

Wenn man von der Brücke zwischen Maxlon und Cote (278) an der Laßnitz ausgeht und den Fahrweg verfolgt, der die Kogelplanterrasse in südlicher Richtung durchzieht, findet man im Straßengraben an vielen Stellen einen blaugrauen Lehm (1.) aufgeschlossen. Hinter dem ersten Gehöft, das man rechts vom Weg antrifft, führt eine kurze Schlucht nach der Laßnitz und es erweist sich das Material der Böschung als ein gelber Lehm mit nuß- bis handgroßen Flußgeschieben. Hinter dem Bauernhaus, süd-süd-östlich von diesem Gehöfte, wurde aus einer seichten Baugrube ein blaugrauer, ganz lehmfreier, sehr glimmerreicher Quarzsand mit vorwaltend durchsichtigen Quarzgeschieben gefördert. Bei Cote (308) wird der „Lehm vom Kogelplan" zur Herstellung von Ziegeln gewonnen.

Von Ober-Tilmitsch führt ein Weg in westlicher Richtung

über Cote (308) nach dem Tal des Magga-Baches. 150 Schritt vor dem Fuße des Sattels, an der rechten Straßenböschung ein sandiger Lehm, wechsellagernd mit grauem, plastischem, stark durchfeuchtetem, sandfreiem Ton ohne Fossile. 30 Schritt westlich davon im rechten Straßengraben ein fester, tiefblauer, quarzsandreicher Ton, der von zahlreichen glänzendschwarzen Kohlenschnürchen durchzogen und mit zerriebenen Schalen von marinen Konchylien gemengt ist. Der Ton soll nach der Aussage eines Bauers durch kurze Zeit abgebaut worden sein.

Jenseits der Sattelhöhe trifft man unter dem Tegel wieder einen tonigen sandigen Lehm, der dem in der Ziegelei verarbeiteten Lehm entsprechen dürfte. Nahe der Talsohle findet sich in einem Tonkern eine etwa $^1/_2$ *m* mächtige dunkelblaue Sandsteinschicht (2.). Die tieferen Partien des Tegelkomplexes scheinen durch gerutschte Massen maskiert worden zu sein.

Maxlon.

Von der Ziegelei (308), westlich von Ober-Tilmitsch, führt ein Weg in nordwestlicher Richtung, dem Höhenzug folgend, über Graf und Maxlon nach dem Stationswirt. Über dem „Grenztegel“ des Sattels lagert zunächst ein lockerer, lehmfreier, roter Sand. Dann aber sieht man an den Böschungen zu beiden Seiten des Weges einen zähen gelben Lehm mit kleinen, etwa erbsengroßen Quarzgeschieben. Dieses Material setzt die erste Stufe des Höhenzuges zusammen. Sobald der Weg ein zweitesmal stärker ansteigt, wird der Lehm sehr glimmerführend, die Geschiebe verschwinden. Im linken Straßengraben bemerkt man einen bräunlichgelben schieferigen Ton. An manchen Stellen führt er spärlich Konchylien und Stengelreste und wird vielfach von saigeren, 2—5 Zoll mächtigen, rot gebänderten Sandadern durchsetzt. Weiterhin wechsellagern diese saigeren, im Streichen stets wechselnden Adern mit einem hellblauen, etwas glimmerführenden, sandigen Ton.

Überlagert wird dieser Ton- und Tegelkomplex von einem festgelagerten, lehmfreien, rot gebänderten, ungestörten Sand.

Bei dem Hause nahe Cote (353) wurde ein Fundamentgraben ausgehoben, wobei ein braungelbes fossilführendes Material zutage gefördert wurde. Es war plastisch wie reiner

Ton und von ein paar dunkleren Bändern unregelmäßig durchzogen.

In der Grube lagen zahlreiche Konglomeratblöcke unbekannter Herkunft. Einige von ihnen bestanden aus einem Gemenge von grobem Kies, Lithothamnium-Knollen und wohlerhaltenen Pectenresten mit kalkigem Bindemittel.

Etwa 400 Schritt vor der Kirche Maxlon steigt der Weg wieder steiler an. Die linke Böschung zeigt einen roten, lockeren, stark durchfeuchteten Sand. Weiterhin schneidet der Weg tiefer ins Gehänge ein und es zeigt sich an den Böschungen ein graubrauner, sandiger, unregelmäßig abgesonderter Ton und etwas kalkhaltiger Lehm mit kleinen Kalkkonkretionen und Schalenresten und läßt sich bis zur Kirche verfolgen. Ein ähnliches Material findet sich im Straßengraben nahe dem Nordende des Dorfes. Dann fällt der Weg ein wenig und es zeigt sich an der linken Böschung ein rötlichgelber toniger Sandschiefer in dünnen, mürben Platten.

Kurz nach dem Einbiegen des Weges in den Wald lag rechts eine Sandgrube mit einem rotbraunen, lehmigen, glimmerreichen Sand, weiterhin festgelagerter, gebänderter, lehmfreier Sand und in einer rechts niederführenden engen Schlucht ein paar rote Sandsteinbänke.

Knapp südöstlich von Maxlon, jenseits des Grabens, befindet sich nach Hilbers Mitteilung ein Steinbruch auf einen festen, marinen fossileführenden, weißen Mergel, den ich jedoch trotz eifrigen Suchens und wiederholter Nachfrage nicht auffinden konnte.

Unter-Jahring.

Von dem Nordende des Dorfes Unter-Jahring führt ein Weg in nord-nord-östlicher Richtung nach dem Kreuz, 350 Schritt südlich vom Schloß Flamhof. Nach dem Verlassen der letzten Häusergruppe, etwa in 330 *m* Höhe, findet sich, durch den linken Straßengraben aufgeschlossen, etwa 100 Schritt vor der Waldlisière ein gelber lehmiger Sand mit wohlerhaltenen Fragmenten von marinen Konchylien, darüber eine mehrere Meter mächtige Lage von tiefblauem, sehr sandigem Ton mit einzelnen blauen Sandsteinbänken, endlich ein festgelagerter, rot gebänderter Sand, der nach oben zu lehmiger wird.

Von dem Kreuz führt der Weg in nördlicher Richtung nach dem Schloß Flamhof, wobei die steilste Böschung jener Partie des „Sandes vom Stationswirt" entspricht, die unmittelbar vom Leithakalk überlagert wird. Die Kalkdecke bewahrte hier den Untergrund vor der Zerstörung.

Voregg — Grabenbauer.

Auf den ost-westlich streichenden Hügelrücken, der in der Höhe von Größing das Becken von St. Nikolai nach dem Süden zu abschließt, findet man genau südlich vom Grabenbauer einen grobkristallinen Leithakalk mit kleinen Quarzkonglomeratpartien in großen Korallenstöcken. Lithothamnien fehlen scheinbar. Leider ist der Kalk nicht genügend aufgeschlossen.

Von dieser Stelle aus führt eine steile, dicht verwachsene Schlucht nach dem Norden, welche ein grobes Schieferkonglomerat durchschneidet. Das Gestein besteht aus teils eckigen, teils an den Kanten etwas abgerundeten, seidenglänzenden Fragmenten des Sausalschiefers, gemengt mit kugelrunden durchscheinenden Quarzgeröllen. Das Bindemittel ist kalkig-tonig. Man hat es höchst wahrscheinlich mit dem geschlämmten und gerollten Detritus einer alten Steilküste zu tun. An mehreren Stellen kann man beobachten, wie die sandigen und tonigen Sedimente in das Konglomerat-Lager eingreifen. Die Wasser des Baches sammeln sich am Eingange der Schlucht in der flachen Mulde einer massiven Kalkbank und durchfließen dann in kleinen Kaskaden die steile Rinne, wobei sich reichlich Kalktuff absetzt.

An dem Weg, der vom Grabenbauer nach NWW führt, findet sich etwa 100 Schritte nach dem Verlassen des Gehöftes ein blaugrauer sandiger Ton mit sehr gut erhaltenen Abdrücken von marinen Konchylien und Pflanzenteilen.

Östlich von der Häusergruppe Voregg lagert auf dem Höhenrücken über einer wenig mächtigen, braunen Sandsteinbank ein dichter, lithothamnienfreier, fossilarmer Leithakalk. Er ist in einem kleinen Steinbruch links vom Weg aufgeschlossen, erstreckt sich 400 Schritte nach dem W und setzt direkt über dem Sausalschiefer ab.

50 Schritte vor dem Absetzen des Leithakalkes zweigt ein

Weg rechts ab und durchquert, allmählich fallend, die Schichten des Nordhanges. Der Leithakalk sitzt bloß auf dem Höhenrücken. Am Hang findet sich als Äquivalent im gleichen Niveau ein hellblauer Tegel, der auf einem festgelagerten, rot gebänderten Sand aufliegt.

Nördlich von der Häusergruppe „Krabath", im linken Straßengraben eine mächtige Schichte von blauem, sandigem Ton.

St. Nikolai im Sausal.

200 Schritte südöstlich von der Kirche wurde zur Zeit der Begehung ein kleiner Kanal gegraben. Das Material des Untergrundes erwies sich als ein weicher, sehr reichlich rostbraune Blätter- und Stengelreste führender, etwas lehmiger Sand mit Sandsteinkonkretionen.

Die Kirche des Ortes steht auf einem zähen, gelben Lehm.

Zwischen Kirche und Schulhaus beginnt ein Weg, der sich in nord-west-westlicher Richtung nach dem Nikolaiberg emporzieht. Während der ersten 50 Schritte sieht man im Straßengraben einen festen, lehmigen Sand; darüber lagert ein blaugrüner schieferiger Tegel mit einzelnen kleinen Schieferfragmenten, zahlreichen glänzendschwarzen Kohlenschnüren und spärlichen Schalenresten von Meereskonchylien. Nach wenigen Schritten geht dieser Tegel in eine Breccie über, welche aus Fragmenten vom Sausalschiefer und einem eisenschüssigen, lehmigen Binde mittelbesteht. Unmittelbar darauf folgt der feste Fels. Wie beim Grabenbauer haben wir es auch hier mit einer dem angelagerten Tegel ungefähr gleichalterigen Strandbildung zu tun. Unter dem Sandniveau findet sich in einem Hohlweg SSW. von der Kirche eine wenige Meter mächtige Tegelschicht.

Die Aufeinanderfolge und Ausbildung der Fazies stimmt mit der von Ober- und Unter-Jahring und vom Castallwald so vollkommen überein, daß man die vier Schichten mit den Gebilden (4.) bis (7.) indentifizieren kann.

Der Weg, der von St. Nikolai nach dem Norden führt, biegt nahe der oberen Grenze des bearbeiteten Streifens scharf nach dem Westen in einen Graben. An einer steilen Böschung findet sich eine Anhäufung von eckigen Schieferfragmenten

in lehmigem Zwischenmittel, gleich westlich davon ein Schieferbruch. Links zweigt ein Weg ab und steigt in südwestlicher Richtung zu einer Gruppe von Gehöften empor. An der Böschung ein roter, sehr lehmiger Sand mit kleinen Schieferfragmenten, weiterhin finden sich auch kleine Quarz-, Gneis- und Hornblendeschiefergeschiebe im selben Zwischenmittel (6).

Kirchegg.

Bei der Häusergruppe Kirchegg, westlich von St. Nikolai, findet sich in einer Höhe von 345 Meter (genau das Niveau des Leithakalkes von Schloß Flamhof) ein Leithakalk, der direkt auf dem Sausalschiefer aufsitzt. Von Lithothamnien war nichts zu sehen. Der Kalk ist grobkristallin bis dicht. Steinkerne von Meereskonchylien reichlich anzutreffen. Zu beiden Seiten des Weges ragen kleine Kalknasen aus dem Boden und lassen vielfach die Korallenstruktur noch deutlich erkennen.

Über dem Kalk folgen wieder Lehm- und Schieferfragmente und Spuren von Lehm und Sand. Bevor man die ersten Gehöfte des Nikolaiberges erreicht, zweigt rechts ein Hohlweg ab und schneidet tief durch unbedecktes Schiefergestein.

Nikolaiberg.

Nahe der Nikolokapelle befindet sich ein 7 *m* tiefer Steinbruch. Die unteren Partien der aufgeschlossenen Kalkmassen bestehen ausschließlich aus Lithothamnien, nur in den Hohlräumen finden sich kleine Korallenkolonien. In den oberen Schichten treten die Lithothamnien zurück und der Kalk besteht aus dem Zerreibsel von Schalen, Bryozoenstöcken, isolierten Lithothamnienknollen und Steinkernen von großen Konchylien.

Der Leithakalk erstreckt sich bis zur Häusergruppe Rauchegg. Dort trifft man am Eingange des Hohlweges eine schwache Lage von rotem Sand, die unmittelbar auf dem Sausalschiefer aufruht.

Der Kamm, der von Rauchegg nach dem Süden streicht, besteht ausschließlich aus Schiefer. Nur auf dem Sattel bei Cote 393 lagert ein Lehm mit kleinen Quarz- und Gneisgeschieben, der jedoch möglicherweise erst nach dem Zurücktreten des Meeres dort abgelagert wurde.

Fehrer (1000 Schritte südöstlich von Rauchegg).

50 Schritte östlich von diesem Gehöfte eine Sandgrube mit festgelagertem, grobem, gebändertem Sand, darunter grober Sand mit kleinen Quarzgeschieben. 600 Schritte weiter östlich eine Wegkreuzung. Im Straßengraben des nach dem Norden führenden Weges unmittelbar nach der Kreuzung ein blauer reiner Ton. 200 Schritte vor dem Erreichen des Talgrundes zeigen sich im Lehm der linken Böschung 5 bis 6 Zoll große Fragmente eines grobkristallinen Kalkes. An einem der Stücke war der sehr gut erkennbare Abdruck einer Pecten. Wenige Schritte weiter stößt man auf eine Bank von grobkörnigem Leithakalk. Der Kalk ist auf eine Länge von 4 *m* vollkommen bloßgelegt; es ist daher kaum anzunehmen, daß man es mit einem losgebrochenen, isolierten Riesenblock zu tun hat. Es ist dies das tiefste, im Sausal bisher konstatierte Leithakalkvorkommen (320 Meter).

200 Schritte nördlich davon stößt man im selben Niveau auf eine Schichte blauen Tegels, welche dem „Grenztegel" von Maxlon entspricht und wahrscheinlich das Äquivalent des oben erwähnten Leithakalkes darstellt.

Hoffeldfastl.

Der ganze Berghang nördlich von den Gehöften Hoffeldfastl und Dietrich besteht aus Sausalschiefer, der hier durch Erosion vollkommen bloßgelegt wurde.

Einen neuen Diabasfund habe ich leider erst am Abend des letzten Tages meiner Begehung gemacht, sodaß ich nicht mehr in der Lage war, die Ausdehnung des Diabasvorkommens, sowie die Beschaffenheit der Kontaktzonen zu untersuchen.

So muß ich mich darauf beschränken, den Fundort festzulegen. In der linken unteren Ecke meiner Aufnahmskarte steht das Wort Hoffeldfastl, an der Stelle, wo der Fußweg den Buchstaben d durchschneidet, überquert er das Ausgehende eines zirka 10 *m* breiten, verwitterten, unregelmäßig abgesonderten Diabasganges, der das Gestein beinahe parallel zur Schieferung durchsetzt.

Das Gestein ist an den Böschungen des Weges sehr gut aufgeschlossen und würde sich der Gang leicht durch das Nachbarterrain verfolgen lassen.

IV. Zusammenfassung.

Aus der Zusammensetzung der Leithakalkschollen des bearbeiteten Gebietes geht hervor, daß man zwei Typen von Kalken zu unterscheiden hat.

Der erste Typus entspricht dem Saumriff und ist an die meerwärts gelegenen Schieferterrassen unserer Insel gebunden. Sein Material ist zumeist grobkörnig, besteht aus Korallenstöcken, zerriebenen Konchylienschalen und Sand, zuweilen finden sich auch in untergeordneter Menge Lithothamnienknollen und Konglomeratpartien. Beispiele liefern die Kalke von Kirchegg, Pölzl und Voregg.

Der zweite Typus läßt sich als submarine Wiese definieren und ruht direkt auf den Sedimenten des Meeresgrundes. In dem von mir bearbeiteten Gebiet tritt er als isolierte Scholle auf und findet stets in der nächsten Nachbarschaft sein Äquivalent in einem Tegel (Flamhof, Größing). Die submarine Wiese dient später als Fundament für eine normale Riffbildung, spielt demnach dieselbe Rolle wie eine Schieferterrasse der Insel. Die Zweiteilung fand sich an allen Kalkbänken, welche direkt auf den Sedimenten des Meeresgrundes lagern.

Die Annahme einer Leithakalkdecke, die seinerzeit das Gebiet zwischen Sausalinsel und Wildonerberg überspannte und später durch Erosion in Schollen zerschnitten wurde, ist also hinfällig.

Die submarinen Wiesen sind an die Tegelhorizonte, mithin an ganz bestimmte Existenzbedingungen gebunden. Mit der Küstenlinie wird im allgemeinen auch das Verbreitungsgebiet der Kalkalgen wandern.

Die Erscheinung, daß der Leithakalk nur östlich vom Sausal vorzufinden ist, während er im Westen des Schieferrückens fehlt, bildet den Gegenstand einer alten und in der einschlägigen Literatur vielfach erörterten Streitfrage.

Bergrat Stur glaubte zu ihrer Erklärung östlich vom Sausal eine Senkung, gleichzeitig westlich vom Sausal eine Hebung des Landes annehmen zu müssen. Spätere Forscher dachten sich den Teil der Meeresbucht westlich von der Sausalinsel zur Zeit der Bildung des Leithakalkes bereits ausgesandet.

Aus meinen Beobachtungen an den Kalken des Sausalgebietes erklärt sich das Phänomen wie folgt:

Zunächst fällt es auf, daß die starken Tegelkomplexe unserer Meeresbucht das ganze Gebiet in ziemlich unveränderter Mächtigkeit durchziehen. Es läßt sich also das Auftreten und Verschwinden des Tegels nicht leicht auf lokale Unterströmungen zurückführen.

Eine lang dauernde und bedeutende Senkung des Gebietes hat stattgefunden. Zur Zeit der Ablagerung des Sandes, auf dem das Dorf St. Nikolai steht, wurden Blatt- und Stengelreste von der benachbarten Insel ins Meer geschwemmt. Bei der Bildung der Kalke von Kirchegg wurden bereits die hochgelegenen Terrassen vom Meer bespült und als der Kalk des Nikolaiberges entstand, war bereits der ganze Berg unter einer Decke von Sedimenten verschwunden.

Wenn man nun die Senkung des Landes nicht gleichförmig, sondern periodisch erfolgen läßt, wie dies an den meisten sinkenden Küsten stattfindet, so ist der Wechsel zwischen Sand und Tegel ausreichend erklärt. Die wichtigste Stütze dieser Annahme sind die Terrassen im Schieferhang des Nikolaiberges, welche heute noch teilweise von marinen Sedimenten überlagert werden, somit unmöglich einer nachträglichen Erosion durch fließende Gewässer ihre Entstehung verdanken können. Es wäre der Gegenstand einer eigenen, sehr dankbaren Untersuchung, diese Zusammenhänge im einzelnen klarzulegen und auch auf die übrigen Teile der Sausalkette auszudehnen.

Eine rasche Senkung entspricht dem Tegel, denn die Mündungen der Gewässer wandern landeinwärts. Ein verhältnismäßiger Stillstand dem Sand, Kies und Lehm, denn die Mündungen werden infolge der Ablagerung von Sedimenten gegen die Insel vorgeschoben.

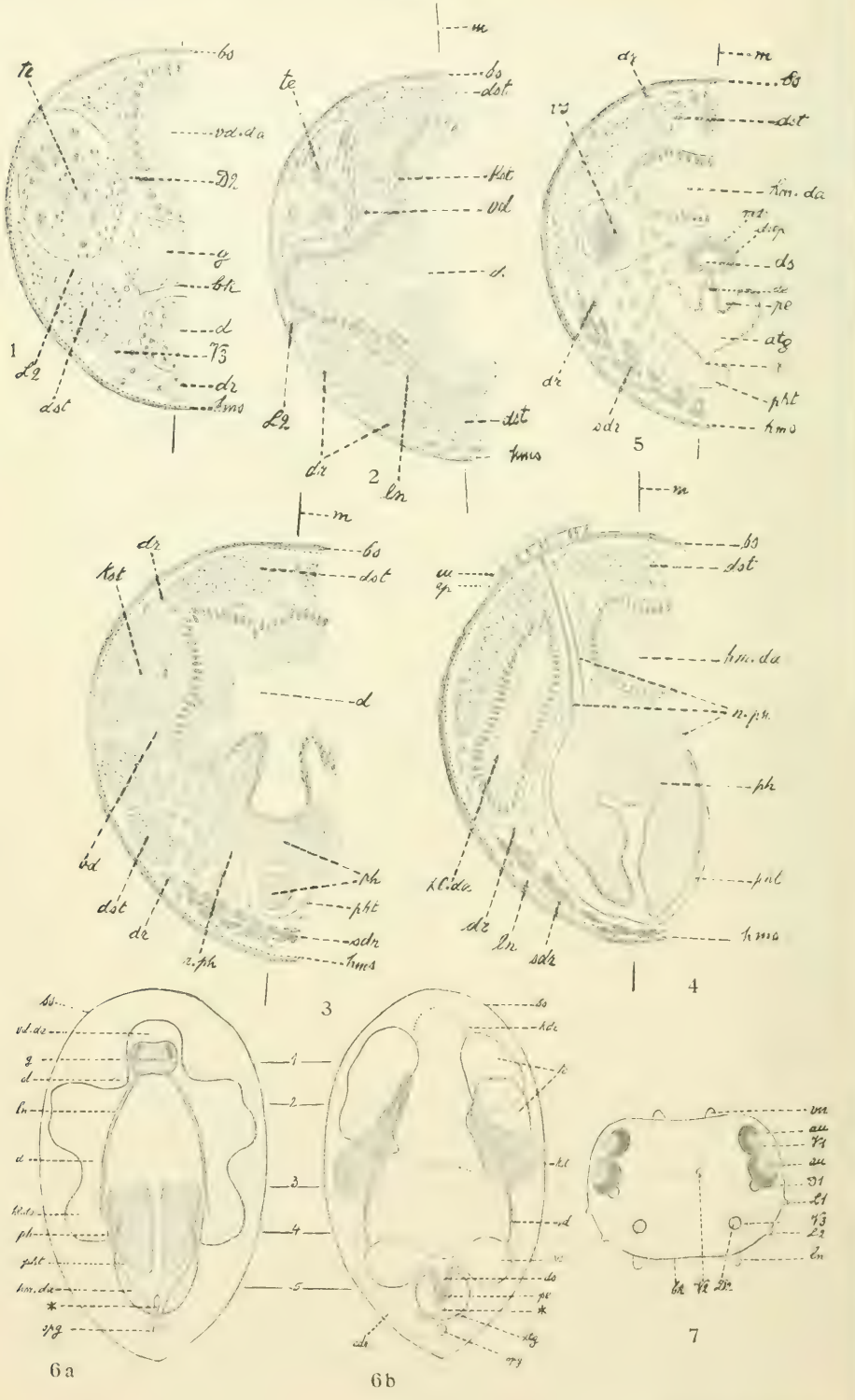
Es bildet sich an einer bestimmten Stelle eine submarine Wiese, welche solange weiterwachsen wird, als die nötigen Existenzbedingungen, Meerestiefe, Salzgehalt und Reinheit des Wassers, ausreichen. Der feste Kern bildet das Fundament für eine Riffbildung. Die rasch vordringenden Sedimente setzen aber auch dem Wachstum des Riffes ein Ziel — über dem Grenztegel folgt ein grober Sand, später sogar ein lehmiger

Kies — und das ganze Gebilde wird verschüttet. Wenn wieder eine Senkung des Gebietes eintritt, bildet sich weiter landeinwärts ein neuer Kern. Daher das schollenweise Auftreten der Kalkdecken.

Nur dort sind die Bedingungen zu unbegrenztem Wachstum vorhanden, wo nur spärlich Sedimente hingelangen, an weit vorgeschobenen Punkten der Küste, welche von den Streukegeln der Flußmündungen nicht direkt erreicht werden können. Ein solcher Punkt war der Wildonerberg.

Ebenso wie die Schichten seiner Basis ihre Äquivalenten in den Kalkschollen östlich vom Sausal finden, wurden auch gleichzeitig mit seinen hochgelegenen Partien Schollen landeinwärts, westlich vom Sausal, gebildet. Nun sind aber die Sedimente westlich vom Sausal bis tief unter das Niveau des Nikolaiberges abgetragen worden, während sich die Kalkdecken hoch über dem Kamm des Schieferrückens befanden. Wir dürfen uns daher über das Fehlen jener Schollen westlich vom Sausal nicht wundern — vorhanden waren sie gewiß.

Hoffentlich wird dieses interessante Gebiet der Gegenstand eingehender Untersuchungen. Die Schieferhänge und Rebenhügel des Sausalgebirges sind zum Studium der miozänen Meeresablagerungen wie geschaffen.


1
2
3
4
5
6a
6b
7

Beitrag zur Anatomie von Allostoma monotrochum Graff.

Von

Dr. Rudolf von Ritter-Záhony.

(Aus dem zool.-zoot. Institute der Universität Graz.)

Mit einer Tafel.

Im Februar dieses Jahres erhielt ich durch die Liebenswürdigkeit Herrn Prof. Dr. L. Böhmigs zwei Exemplare oben genannter Form, die im Hafen von Triest erbeutet worden waren. Eine genaue Beschreibung und Abbildung des Exterieurs dieses Plagiostomiden hat Graff (2, p. 406) gegeben, über die Anatomie aber nur einige Angaben nach Quetschpräparaten gemacht. Es war daher nicht uninteressant, eine Untersuchung nach neueren Methoden vorzunehmen.

Meine Exemplare hatten in gestrecktem Zustande eine Länge von 1·5, beziehungsweise 1·6 *mm*, bei einer Breite von fast 0·5 *mm*; der Wimperkranz war zirka 0·3 *mm* vom Vorderende entfernt. Bei der Konservierung mit Sublimat zogen sich die Tiere fast auf die Hälfte ihrer Länge zusammen. Die Organe erscheinen daher in meinen Figuren, die sämtlich direkt oder durch Rekonstruktion aus einer Querschnittserie gewonnen sind, in der Längsrichtung zusammengedrängt, was beim Vergleiche mit der Abbildung des kriechenden Tieres nach Graff (2, Taf. XIX, Fig. 18) zu berücksichtigen ist.

Beide Individuen, die mir zur Verfügung standen, wurden in Querschnitte zerlegt; das kleinere, nach welchem meine Zeichnungen angefertigt sind, ist mit Hämatoxylin-Eosin, das größere mit Eisenhämatoxylin gefärbt. Im anatomischen Bau herrschte völlige Übereinstimmung.[1]

[1] In meiner Darstellung folge ich außer Graff (2) namentlich Böhmigs Monographie der Plagiostominen und Cylindrostominen (1). Auf Graffs neue Bearbeitung der Turbellarien (3), die erst im Erscheinen begriffen ist, habe ich nur an manchen Stellen hingewiesen.

Epithel. Die Epithelzellen, welche eine deutliche Höhenstreifung zeigen und gut erkennbare Kerne enthalten, erreichen eine Höhe von 7·5 μ und sind mit 6 μ langen dichten Wimpern ausgestattet. Sie umschließen allenthalben Pseudorhabditen und daneben in großer Menge birnförmige, hellblau gefärbte Räume, die wohl den „wasserklaren Räumen" Böhmigs (1, p. 175) entsprechen. Die Mündung derselben nach außen war oft erkennbar, nicht aber ihr Zusammenhang mit den darunterliegenden Geweben. Die Cuticula stellt eine scharfe Linie vor, die sich jedoch bei starker Vergrößerung in eine Punktreihe auflöst, ganz ähnlich dem Verhalten, das Böhmig für Monoophorum striatum darstellt (1, Taf. XII, Fig. 7). Nesselkapseln (Nemotocysten), die von Graff für A. monotrochum beschrieben worden sind (2, p. 406), vermißte ich jedoch (vergl. auch 3, p. 2042).

Die Basalmembran (Fig. 4) ist verhältnismäßig stark entwickelt (2·5 μ); sie ließ keine Schichtung erkennen und liegt glatt den Epithelzellen an. Überall enthält sie Körnchen des Hautdrüsensekretes.

Muskulatur. Leider war die Konservierung meiner Objekte nicht so gelungen, daß sich feinere histologische Details erkennen ließen. So kann ich über den Hautmuskelschlauch nur sagen, daß er verhältnismäßig schwach entwickelt ist und daß sich besonders die Ringmuskelschichte durch außerordentliche Zartheit auszeichnet. Die Längsmuskeln scheinen in der hinteren Körperhälfte kräftiger zu sein als in der vorderen. Parenchymmuskeln bemerkte ich nur im Vorderende, und zwar dorsoventrale Fasern, die das Kopfdrüsenlager (s. u.) durchsetzen.

Drüsen. In allen Räumen zwischen den Organen finden wir massenhaft eosinophile Hautdrüsen (Fig. 1—5). Wir können dabei mit Böhmig einerseits Hautdrüsen i. e. S. (dr), die sich im ganzen Körper verstreut finden und die Pseudorhabditen liefern, andererseits lokalisierte Kopf- und Schwanzdrüsenlager unterscheiden. Das körnige Sekret der beiden letzteren färbt sich besonders intensiv und ergießt sich auf je einem Drüsenfeld der Ventralfläche vor dem Gehirn, beziehungsweise in der Umgebung der Mund-Geschlechtsöffnung nach außen (Fig. 6b, kdr, sdr).

Darm. Die Begrenzung des Darmes ist infolge eines dichteren Gefüges des ihn unmittelbar umgebenden Parenchyms sehr scharf, doch fehlt eine tunica propria. Die Zellen sind zylindrisch oder keulenförmig und können bis 85 μ lang werden. Der Darm (d) zeigt außer den gewöhnlichen unregelmäßigen Ausbuchtungen gewisse Divertikel, die, wenn sie auch durch die Lage anderer Organe bedingt erscheinen, konstant sein und in systematischer Hinsicht Beachtung verdienen dürften. Ich habe dabei außer einem vorderen und hinteren dorsalen Darmaste (Fig. 1, 4, 5, 6 a, vd. da, hd. da) noch zwei kleinere laterale Divertikel (Fig. 4, 6 a, hl. da) rechts und links vom Pharynx im Auge. Im Parenchym, das den Darm umgibt, finden sich in großer Menge feine braunrote Körnchen, die wahrscheinlich Pigment vorstellen. Eine aus zarten Längsfasern bestehende Darmmuskularis ließ sich mit Sicherheit erkennen; ich habe sie wegen ihrer Zartheit in die Figuren nicht eingetragen.

Pharynx. Da ein muskulöses Septum zwischen dem Pharynx und dem Parenchym des Körpers fehlt, so ist derselbe als Ph. plicatus aufzufassen. Seine Gestalt ist zylindrisch, seine Richtung ausgesprochen kaudad. Das Epithel ist außen und innen gleichmäßig mit kurzen (3·5 μ) dichten Wimpern bekleidet und ließ nirgends Kerne erkennen, weshalb ich vermute, daß wir hier ein eingesenktes Epithel vor uns haben, wie es Luther allerdings nur für die äußere Pharyngealbekleidung bei Mesostomiden beschrieben hat (4, p. 44).

Unterhalb der Epithelialplatten findet sich eine Basalmembran, an welche sich als äußere Pharyngealmuskularis Ring- und Längsfasern anschließen; die einen wie die anderen sind von geringer Dicke und waren nur an den Präparaten, welche mit Eisen-Hämatoxylin gefärbt worden waren, deutlich erkennbar. Erheblich kräftiger ausgebildet sind die inneren Ringmuskeln; die Dicke der einzelnen Fasern beträgt etwa 1·28 μ. Zwischen ihnen und dem das Pharynxlumen begrenzenden Epithel liegen die zarten Längsfasern. Ein Teil der Längsmuskeln, sowohl der äußeren als inneren vereinigt sich, wie mir scheint, zu stärkeren Bündeln, die an der Pharynxbasis aus dem Schlundkopfe austreten, zur Körperwand ver-

laufen und hier inserieren; sie dienen augenscheinlich als Retraktoren (Fig. 3, 4, r. ph).

Aus dem Gesagten ergibt sich, daß A. monotrochum unter allen Rhabdocoeliden bezüglich seines Pharynx sich nur an Plagiostoma bimaculatum Graff anschließt (1, p. 224; 3, p. 2118), denn nur hier haben wir auch einen, allerdings vom Graff'schen Typus etwas abweichenden Ph. plicatus vor uns, und die verschiedenen Muskelschichten, wenn auch erheblich kräftiger, zeigen wenigstens im distalen Teile des Pharynx außen sowie innen dieselbe Anordnung wie bei Allostoma. Die Schichtenfolge im Ph. plicatus der Monotiden jedoch ist nach den Untersuchungen Graffs (2, p. 87; 3, p. 2116) durchwegs eine entgegengesetzte, indem hier die äußere Muscularis aus Längs- und Ring-, die innere aus Ring- und Längsfasern besteht. Übereinstimmend ist nur, daß auch bei Allostoma die letztere kräftiger ist als die erstere und daß ein Teil der Längsfasern als Retraktoren aus dem Pharynx heraustritt.

In der mächtigen, vornehmlich aus Bindegewebe bestehenden und von Radiärmuskeln durchsetzten Schicht, welche die äußere und innere Muskulatur trennt, verlaufen die Ausführgänge der zum großen Teil wenigstens außerhalb des Pharynx gelegenen Pharyngealdrüsen; ob einige der in dieser Schicht gelegenen Zellen überhaupt als Drüsenzellen zu deuten sind, muß dahingestellt bleiben.

Die Pharyngealtasche (pht) ist von einem platten kernhältigen Epithel ausgekleidet; in ihre obere Wand öffnet sich das Atrium genitale (Fig. 5, 6 a, 6 b). Der einzige Porus, der sich am Tiere, und zwar in der Nähe des Hinterendes auf der Ventralseite findet, ist daher als Mund-Geschlechtsöffnung zu bezeichnen (opg).

Das Nervensystem schließt sich in seinem Baue eng an das der Cylindrostominen an (1, p. 451). Das Gehirnganglion (Fig. 1, g) liegt im kontrahierten Tiere unterhalb des vorderen dorsalen Darmastes, im gestreckten vor dem letzteren, etwas mehr der Ventral- als der Dorsalseite genähert und ist von einer kontinuierlichen bindegewebigen Kapsel (bk) umschlossen. Die zentrale Fasermasse ist von einer peripheren Ganglienzellschicht (gz) umgeben, welch letztere nur an den Stellen, an

welchen Nerven austreten, eine Unterbrechung erleidet. Diese Austrittsstellen sind sehr leicht kenntlich, da daselbst kleine, fingerhutförmige Ausstülpungen der Bindegewebskapsel regelmäßig anzutreffen sind (Fig. 1, 7).[1]

Aus dem Gehirnganglion entspringen neun Nervenpaare. Eine gleich große Zahl hat Böhmig nur für das Gehirn von Plagiostoma bimaculatum (1, p. 402) nachgewiesen. Doch ist die Gruppierung der Nerven bei unserer Form eine andere. Am mächtigsten entwickelt sind die sogenannten „Längsnerven" (Fig. 6 a, 7, ln). Sie entspringen an der Ventralseite des Gehirnganglions, biegen etwas nach außen und nähern sich dabei immer mehr der Bauchfläche des Tieres. Etwas vor der Körpermitte liegen sie bereits dem ventralen Hautmuskelschlauche an; ich konnte sie jedoch nur bis zum Beginne des Schwanzdrüsenlagers verfolgen. Von vorderen Nerven (Fig. 7, vn) konnte ich nur ein Paar ein ganz kurzes Stück weit in die Masse der Kopfdrüsen hinein verfolgen. Wahrscheinlich stellt es nur die Wurzeln zweier Nervenbüschel vor, wie solche bei Rhabdocoelen (4, p. 67) und Alloiocoelen (1, p. 249) weit verbreitet sind. — Von Dorsalnerven treten zwei Paare auf: Das eine (D 1) entspringt noch in der vorderen, das andere (D 2) in der hinteren Hälfte des Gehirnganglions. Beide Paare verlaufen in Bezug auf die Längsachse des Tieres etwas radiär zwischen dem vorderen Darmast und dem Hoden (Fig. 1) und reichen bis an den Hautmuskelschlauch; hier dürfte eine Spaltung in mehrere peripher verlaufende Äste stattfinden. Ein ganz analoges Verhalten zeigen auch die beiden Paare von Lateralnerven (L 1, L 2), die unterhalb der Hoden verlaufen. Den einen derselben (L 2) konnte ich sogar noch ein Stück weit nach hinten verfolgen (Fig. 2) und bemerkte dabei, daß von ihm ein dünnerer, nach vorne verlaufender Ast abzweigt, sobald er in die Nähe des Hautmuskelschlauches gelangt. — Endlich ließen sich noch drei Paare von Ventralnerven nachweisen. Das erste (V 1) nimmt seinen Ursprung jederseits zwischen den beiden Augen, das zweite (V 2) an zwei Stellen, die sehr der Mediane genähert sind, das dritte (V 3) ungefähr unterhalb der Dorsalnerven

[1] Wie Herr Prof. Böhmig mir mitteilt, hat er schon bei Cylindrostominen Ähnliches beobachtet.

D 2. Auch diese Nerven haben einen mehr minder radialen Verlauf.

Von den vier, ganz in die Gehirnkapsel eingeschlossenen Augen (Fig. 7) sind die vorderen etwas kleiner als die hinteren; die ersteren scheinen nur je eine, die letzteren je zwei Retinazellen zu besitzen. Die Öffnungen der Pigmentbecher sind auf jeder Seite einander etwas zugekehrt.

Geschlechtsapparat. Der weibliche Teil desselben besteht aus gesonderten Keim- und Dotterstöcken. Die ersteren (Fig. 2, 3, 6 b, kst) sind von länglich-birnförmiger Gestalt; ihr dünneres Vorderende keilt sich zwischen Darm und Hoden ein (Fig. 2), während ihr breites Hinterende die laterale Körperwand berührt (Fig. 3). Eine tunica propria fehlt; die Eizellen liegen frei im Parenchym und enthalten namentlich in ihrem peripheren Teile feine, rötlich gefärbte Körnchen, die wohl Dottermaterial vorstellen und bereits von Graff abgebildet worden sind (2, Taf. XIX, Fig. 21).

Die Dotterstöcke (dst) entsprechen dem dritten Typus Graffs (2, p. 136), dem netzförmigen. Man trifft sie bereits in der Gegend des Gehirns an. Sie entbehren jeder Umhüllung; ihre Mündung in die hintere Wand des Atrium genitale konnte ich beobachten (Fig. 6 b).

Die in der vorderen Körperhälfte gelegenen voluminösen Hoden (te) sind nicht als kompakte (im Sinne Graffs) aufzufassen, sondern jedenfalls aus der Verschmelzung mehrerer Hodenbläschen hervorgegangen und daher zum Typus der follikulären Hoden zu zählen. Zu dieser Behauptung veranlaßt mich außer dem Umstande, daß bei beiden untersuchten Individuen auf einer Seite zwei kleinere, auf der anderen ein einziger größerer Hodenballen anzutreffen war und daß das vas deferens an mehreren Stellen mit dem Hoden zusammenhing, hauptsächlich das Vorhandensein von Mesenchymgewebe — allerdings nur in Spuren — im Hoden.

Wie der Darm sind auch die Hoden nur durch dichteres Parenchym, aber trotzdem sehr scharf begrenzt. Sie enthalten Bündel von Spermatozoen sowie deren Entwicklungsstadien in regellos verstreuten Gruppen, zwischen welchen das eben erwähnte Mesenchymgewebe stellenweise sich erkennen läßt.

Die ganz jungen Spermatogonien nehmen hauptsächlich die Randpartien des Hodens ein (Fig. 1, 2).

Die vasa deferentia (Fig. 6 b, vd) verlaufen an der Innenseite der Hoden und münden ein jedes für sich in eine kugelige Samenblase (vs), der eine eigene Muskulatur zu fehlen scheint. Dieselben wären daher nur als erweiterte Teile der vasa deferentia aufzufassen und nach Graff als „falsche" Samenblasen zu bezeichnen. Die beiden mit Sperma prall erfüllten Blasen (Fig. 5), deren Epithel zerstört war, sind durch einen Quergang miteinander verbunden. Aus dem letzteren entspringt ein kurzer, von einem hohen (15 μ) Drüsenepithel ausgekleideter, stark muskulöser (8·7 μ dicke Schichte) ductus seminalis (ds, drep, mds). Er führt in einen breit kegelförmigen Penis (pe), der, nach hinten und unten gerichtet, in das kugelige Atrium genitale (atg) — gerade oberhalb dessen Mündung in die Pharyngealtasche — hineinhängt.

An der Stelle, an welcher der ductus seminalis in den den Penis durchbohrenden ductus ejaculatorius (Penisrohr Böhmig) übergeht (Fig. 5 de), findet sich eine Verengerung, durch welche sich das Drüsenepithel des ductus seminalis noch ein Stück weit im ductus ejaculatorius fortsetzt, dann wird es aber durch ein gewöhnliches kernhältiges Epithel von 13 μ Höhe abgelöst. Ein solches finden wir auch als äußere Umkleidung des Penis sowie im Atrium vor, nur ist es an diesen Stellen etwas niedriger (8 μ). Die Muskulatur des ductus ejaculatorius sowohl, als die der äußeren Peniswand mißt 4·3 μ in der Dicke. Sie setzt sich auch — aber bedeutend schwächer — auf das Atrium fort. Spermatozoen waren auch im Atrium und in der Pharyngealtasche reichlich anzutreffen.

Systematische Stellung. Mit Rücksicht auf unsere so lückenhafte Kenntnis der Subfamilie der Allostomina wäre es verfrüht, schon jetzt eine Diagnose derselben aufstellen zu wollen. Nur so viel läßt sich sagen, daß diese Subfamilie einerseits von den Plagiostomina durch ihre mit dem Munde kombinierte Geschlechtsöffnung, andererseits von den Cylindrostomina durch ihre gesonderten Keim- und Dotterstöcke scharf getrennt ist, obwohl Beziehungen zu beiden genannten Subfamilien erkennbar sind. Untersuchungen über

andere Allostoma-Arten und namentlich über das noch fast ganz unbekannte Genus Enterostoma (2, p. 401) werden erst systematische Abstraktionen hier ermöglichen.

Literaturverzeichnis.

1. Böhmig, L., Untersuchungen über rhabdocoele Turbellarien. II. Plagiostomina und Cylindrostomina Graff. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zool. Bd. 51, 1891.

2. Graff, L. v., Monographie der Turbellarien. I. Rhabdocoelida. Leipzig 1882.

3. Graff, L. v., Turbellaria. H. G. Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs. IV. Bd. Vermes. Leipzig 1907.

4. Luther, A., Die Eumesostominen. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zool. Bd. 77, 1904.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1—5. Verschiedene Querschnitte durch Allostoma monotrochum. Ihre genauere Lage deuten die diesen Figuren entsprechenden Ziffern und horizontalen Linien zwischen Fig. 6 a und 6 b an. In Fig. 4 ist ein Stück des Epithels eingezeichnet, Fig. 5 ist etwas kombiniert. Vergr. c. 115. Etwas schematisiert.

Fig. 6 a und 6 b. Schemata von A. monotrochum in kontrahiertem Zustande, um die Lage und Ausdehnung der wichtigsten Organe zu zeigen. Vergr. c. 67.

Fig. 7. Schema des Gehirnganglions von A. monotrochum. Die Kreise, respektive Zäpfchen bedeuten die in die Nerven ragenden Ausstülpungen der Gehirnkapsel. Vergr. c. 250.

atg Atrium genitale;
au Auge;
bk bindegewebige Kapsel des Gehirnganglions;
bs Basalmembran;
cu Cuticula;
D 1, D 2 Austrittstellen von Nerven, die dorsal aus dem Gehirn entspringen;
d Darm;
de Ductus ejaculatorius;
dr Hautdrüsen i. e. S.;
drep Drüsenepithel;
ds Ductus seminalis;
dst Dotterstock;
dtg Dottergang;
ep Körperepithel (mit Pseudorhabditen);
g Gehirnganglion;
gz Ganglienzellen;
hl. da hinterer lateraler Darmast;
hm. da hinterer medialer Darmast;
hms Hautmuskelschlauch;
kdr Kopfdrüsenlager;
kst Keimstock;
L 1, L 2 Austrittstellen von Nerven, die lateral aus dem Gehirnganglion entspringen, beziehungsweise diese Nerven selbst;
ln Längsnerv;

m Medianlinie;
m. ds Muskulatur des Ductus seminalis;
opg Mund-Geschlechtsöffnung;
pe Penis;
ph Pharynx;
pht Pharyngealtasche;
r. ph Retractor pharyngis;
sdr Schwanzdrüsenlager;
te Hoden;
V 1, V 2, V 3 Austrittstellen von Nerven, die ventral aus dem Gehirnganglion entspringen;
vd Vas deferens;
vd. da vorderer dorsaler Darmast;
vn Wurzel der vorderen Nerven;
vs Vesicula seminalis;
* Mündung des Atrium genitale in die Pharyngealtasche.

Franz Krašan.

Von

Dr. Fridolin Krasser.

(Mit Porträt.)

„Vivere est militare".

Als Hubert Leitgeb noch Professor am Gymnasium in Görz war, zählte zu seinen Schülern auch Franz Krašan, der Sohn eines Landmannes aus der herrlichen Görzer Gegend. Auch dieser war ein Idealist gleich seinem Lehrer, erfüllt von dem Drange, die Natur zu erforschen. Er blieb es zeitlebens. Und die Charakteristik, die ihm zuerst Leitgeb ins Maturitätszeugnis schrieb: „Es ist vor allem der Eifer zu selbständiger Forschung, besonders in Bezug auf Botanik hervorzuheben", die hat sich bei Krašan, der ausschließlich dem Mittelschullehrstande angehörte und trotzdem nimmermüde zeitlebens wissenschaftlich tätig war, noch in seinen letzten Tagen als richtig erwiesen. Schon im Banne der Schatten des allbezwingenden Todes beschäftigte er sich dennoch mit der schwierigen Frage der originären Keimbildung. So war ihm denn auch in seinen letzten Tagen die Wissenschaft die „hohe, die himmlische Göttin".

I.

Am 2. Oktober 1840 wurde Franz Krašan zu Schönpaß (zwei Gehstunden östlich von Görz) geboren. Das Gymnasium absolvierte er in Görz. Er verließ es 1862 mit dem Maturitätszeugnis, „reich an Hoffnungen und arm an Gütern", wie er selbst schreibt, um an der Universität in Wien Naturgeschichte, Mathematik und Physik zu studieren. Die Studienzeit (1862—1865) war ein harter Kampf ums Dasein, ungeachtet der aufopfernden Unterstützung seiner Angehörigen und des Wohlwollens mehrerer Gönner, von denen des Pfarrers Podreka als eines edeldenkenden Mannes auch an dieser

Stelle gedacht sei. Schon im Oktober 1865 erhielt Krašan eine Supplentur am Gymnasium in Linz, 1867 in Görz. 1869 wurde er wirklicher Lehrer und dann Professor am Gymnasium in Krainburg, wo er bis 1874 blieb. Dann sehen wir ihn in Cilli und von 1880 an in Graz, woselbst er am II. Staatsgymnasium als Professor wirkte. Im Juli 1900 trat er mit dem Titel eines Schulrates in den Ruhestand. Vorübergehend (1870/71) war er Bezirksschulinspektor des Krainburger Bezirkes. Der äußere Lebenslauf Krašans war also wenig bewegt. Die ihrem inneren Wesen nach stille und entsagungsreiche, doch wohl geordnete Tätigkeit des Lehrers scheint Krašan nach dem Eintritt in den Ruhestand vermißt zu haben, denn nun widmete er sich dem Naturwissenschaftlichen Vereine für Steiermark, dem er schon seit 1887 als eines der eifrigsten Mitglieder angehörte, ungeachtet seiner wissenschaftlichen Forschungen in selbstlosester Weise, wie Fritsch mitteilt, jederzeit, wenn es galt, irgend eine, wenn auch unangenehme und zeitraubende Arbeit zu vollführen. Überhaupt war Krašans Tätigkeit im Naturwissenschaftlichen Vereine für Steiermark, seit er ihm angehörte, hervorragend und für den Verein wertvoll, insbesondere aber für die botanische Sektion. Er erscheint schon — die botanische Sektion hatte sich am 7. Dezember 1887 konstituiert — in ihrem ersten Mitgliederverzeichnis. Den Bericht der botanischen Sektion für 1889 hat er bereits, obzwar nicht als Funktionär, verfaßt. 1891 wurde er zum Schriftführer der Sektion gewählt und 1894 (nach der Berufung des damaligen Obmannes Prof. Hans Molisch nach Prag) auch zum Obmanne. Es wurden dann 1895 unter seiner Leitung die Vorarbeiten für eine neue Flora der Steiermark aufgenommen und eine Instruktion für auswärtige Teilnehmer verfaßt. Auch die Begründung einer Sektionsbibliothek (1896) war sein Werk, wie er dann überhaupt die Sektion als Obmann bis 1901 in reger Tätigkeit erhielt, zu einer Zeit, zu der zwei andere Sektionen des Vereines (die zoologische und die chemisch-physikalische Sektion) eingingen. Von 1901 an widmete er, der getreue Ekkehard der Sektion, bis 1906 (mit kurzer Unterbrechung 1903) sich wieder dem Amte des Schriftführers und schließlich war er (1905/06)

auch noch Bibliothekar des Vereines. 1903 und 1904 wurde er als Vertreter der botanischen Sektion in das Vereins-Direktorium entsendet.

Als der Pflanzenphysiologe Hans Molisch im Herbst 1889 als Professor für Botanik, Warenkunde und technische Mikroskopie an die Grazer Technik gekommen war und auch die Organisation der botanischen Abteilung des Joanneums übernommen hatte, traf er, 1890 auch zum Obmann an der botanischen Sektion des Naturwissenschaftlichen Vereines gewählt, gewissermaßen in Erfüllung der Aufgaben der botanischen Abteilung des Joanneums, Anstalten, den für die Landesflora sich interessierenden Kreisen in der genannten Sektion einen Vereinigungspunkt zu schaffen und so die Erforschung der Landesflora selbst zu fördern. Dieser Aufgabe hat sich nun Krašan immer hingebender gewidmet. 1901 legte er einen Zettelkatalog der steirischen Flora an, den er fast bis zu seinem Ableben fortführte. Es geschah dies zunächst in der Absicht, selbst eine Flora der Steiermark herauszugeben. Ungeachtet Krašan bereits seit 1885 wiederholt Beiträge zur Phanerogamenflora der Steiermark veröffentlicht hatte, trat er doch 1902 zu Gunsten des Dr. von Hayek in Wien von der Bearbeitung der Landesflora zurück, förderte aber dieselbe in uneigennützigster Weise auch weiterhin durch die schon erwähnte kontinuierliche Fortführung des Zettelkataloges.

Eine „Landesflora der Steiermark" war nicht immer das Ideal der wissenschaftlichen Arbeit Krašans. Schon als Gymnasiast hatte er als eifriger Florist eine Enumeration der um Görz vorkommenden Phanerogamen zusammengestellt, nachdem er sein Material nach Kochs Synopsis und Taschenbuch, sowie Kittls Handbuch der Flora Deutschlands, so gut als es ging, bestimmt hatte. Noch als Gymnasiast lernte er Tommasini kennen, mit dem er dann auch bis zu dessen Tod in Verbindung blieb. Dieser treffliche Florist übte auf Krašan durch seine eminente Kenntnis der südlichen Flora einen tiefen Eindruck aus. So finden wir es fast selbstverständlich, daß die erste wissenschaftliche Publikation Krašans „Beiträge zur Flora der Umgebung von Görz" (Oe. b. Z. 1863) betrifft. Neben anderen Themen bearbeitet er wiederholt die Görzer Flora

nicht bloß in systematischer, sondern auch in phänologischer Beziehung, bis seine diesbezüglichen Studien mit der „Vergleichenden Übersicht der Vegetationsverhältnisse der Grafschaften Görz und Gradisca“ (Oe. bot. Z. 1880) einen Abschluß fanden.

So verschiedenartig dem oberflächlich Urteilenden auch Krašans zahlreiche Arbeiten scheinen mögen, so ist doch nicht zu verkennen, daß sie im Grunde sich um einige sehr wichtige Fragen konzentrieren: Fragen allerdings, deren durchaus befriedigende Lösung von einem einzelnen Forscher nicht erreicht werden kann. Die Anregung hiezu hat Krašan schon während seiner Studienzeit erhalten, aber weniger durch die Kollegien seiner Lehrer als durch den persönlichen Verkehr mit ihnen (Fenzl, Reichardt, Reissek) und mit anderen (Juratzka, Bayer u. a.) und durch Briefwechsel mit Anton Kerner, Deschmann, Freiherr von Heufler, Pittoni, Marchesetti, Freyn, Focke. Von größtem Einflusse waren verschiedene Arbeiten von Anton Kerner zur Frage nach der Veränderlichkeit der Pflanzenspezies, besonders die wundervoll geschriebene Abhandlung „über gute und schlechte Arten“, die im Jahrgang 1865 der „Österr. botanischen Zeitschrift“ publizierten Arbeiten, deren Tendenz in der „Abhängigkeit der Pflanzengestalt von Klima und Boden“ (Innsbruck 1869) zum schärfsten Ausdruck gelangte. Auch durch Neilreichs „Flora von Nieder-Österreich“, deren allgemeiner Teil auch auf Boden und Klima in ihren Beziehungen zur Vegetation in einer für die damalige Zeit hervorragenden Weise Rücksicht genommen wird, sowie durch die damals durch Karl Fritsch sen. weiteren Kreisen sympathisch gemachten phänologischen Beobachtungen erhielt Krašans Arbeitsrichtung bestimmende Anregungen.

In seiner auf Wunsch des um die Entwicklung der Botanik in Österreich durch die Begründung der jetzigen „Österreichischen botanischen Zeitschrift“ verdienten Dr. Alexander Skofitz für diese Zeitschrift 1887 verfaßten Skizze einer Selbstbiographie sagt Krašan selbst: „Allein die Betrachtung der lokalen und geographischen Verbreitung der Pflanzen machte nach und nach immer bestimmter den Wunsch in mir rege,

die Standorte in eine innigere Beziehung einerseits zu den klimatischen Verhältnissen, andererseits zu der Geschichte der Formentwicklung der Pflanze als Art zu bringen". Daher das Interesse für Kulturversuche, daher das Bestreben, auch die weniger differenzierten Formen festzuhalten und aufzuklären. So wird es uns auch nicht wundern, daß er an Konstantin von Ettingshausen, als dieser seine „Beiträge zur Phylogenie der Pflanzenarten" publiziert hatte, Anschluß suchte. Eine Reihe von Abhandlungen über „atavistische Formen an lebenden Pflanzen und ihre Beziehungen zu den Arten ihrer Gattung", „Untersuchungen über Ontogenie und Phylogenie der Pflanzen auf paläontologischer Grundlage", die „Ergebnisse der neuesten Untersuchungen über die Formelemente der Pflanzen", sowie die „Untersuchungen über Deformationen im Pflanzenreiche" sind die Früchte gemeinsamer Arbeit mit dem berühmten Phytopaläontologen.

Alle Arbeiten Krašans sind durch Mitteilung von Beobachtungen ausgezeichnet und gerade dieser Umstand sichert ihm ein lange währendes Andenken in verschiedenen Disziplinen der Botanik. So recht charakteristisch für Krašans reiches Wissen auf verschiedenen Gebieten und für sein streng naturwissenschaftliches Denken, für seine konsequente Logik sind seine letzten Arbeiten: „Monophyletisch oder polyphyletisch?" „Ideales und Reales aus der Morphologie, ein Gespräch."

Als die Lebensarbeit Krašans erscheint uns sein Bemühen, die Flora des Görzer Landes, dann die Flora der Steiermark in wissenschaftlich gründlicher Weise aufzuklären. Im Dienste dieser Leitidee stehen auch seine Studien über Fragen von allgemeiner Wichtigkeit und prinzipieller Bedeutung, die phänologischen Beobachtungen, die pflanzengeographischen Untersuchungen, die Begriffsbestimmungen, die Untersuchungen über Formelemente, die Kulturversuche, die phytopaläontologischen Arbeiten.

Es ist umsoweniger notwendig, auf seine Arbeiten im Detail einzugehen, da sie ja durchaus gewürdigt wurden und manche von ihnen, wie z. B. die verschiedenen Spezialarbeiten zur Landesflora immer mehr und mehr werden gewürdigt werden.

Nicht unerwähnt mögen schließlich die Arbeiten Krašans in der Zeitschrift „Natur und Schule“ über die Gartenprimel und über die Wucherblume bleiben, denn sie zeugen dafür, wie sehr auch dem alten, nicht aktiven Lehrer unterrichtspädagogische Fragen noch bei all seiner wissenschaftlichen und Vereinstätigkeit am Herzen lagen.

Im „wunderschönen Monat Mai, als alle Knospen sprangen“, schloß er für immer die Augen, tiefbetrauert nicht nur von seiner Witwe und Tochter, sondern auch von allen, die den echt deutschen Charakter dieses durchaus idealistisch veranlagten Mannes kannten. Schon Fritsch hat in dem Krašan in der „Grazer Tagespost“ vom 16. Mai d. J. gewidmeten Nachruf in trefflicher Weise den verdienten Forscher charakterisiert durch die Worte: „Seine umfassenden Kenntnisse standen in einem auffallenden Gegensatze zu seinem schlichten, geradezu überbescheidenen Auftreten. Nie drängte er sich in den Vordergrund, nie stellte er die Person über die Sache“.

II.

Die Publikationen Krašans sind zahlreich. Sie sind hier in chronologischer Reihenfolge zusammengestellt. Um das Verzeichnis möglichst übersichtlich zu gestalten, wurden die Zitationen wie folgt abgekürzt:

1. Denksch. Ak. Wien = Denkschriften der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien, mathem.-naturw. Klasse.
2. Engl. B. J. = Englers Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie.
3. M. St. = Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark.
4. Oe. b. Z. = Oesterreichische botanische Zeitschrift.
5. Sitzb. Ak. Wien = Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien, mathem.-naturw. Klasse.
6. Z. b. G. = Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien.
7. Z. f. M. = Zeitschrift der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie.

1. Beiträge zur Flora der Umgebung von Görz. (Oe. b. Z. 1863.)
2. Die Haupttypen der Blütenstände europäischer Rubusarten. (Z. b. G. 1863.)
3. Einiges zur Inflorescenz der Gageen. (Oe. b. Z. 1864.)
4. Beiträge zur Flora der Umgebung von Görz. (Oe. b. Z. 1865.)
5. Auch etwas über gute und schlechte Arten. (Oe. b. Z. 1865.)
6. Versuch, die Polymorphie der Gattung Rubus zu erklären. (Z. b. G. 1865.)
7. Über einige Kulturversuche mit Potentilla verna und cinerea. (Oe. b. Z. 1867.)
8. Über drei neue oder verkannte Potentillaarten aus der Gruppe der Potentilla verna. (Oe. b. Z. 1867.)
9. Eine Exkursion in das Gebirge von Tolmein und Karfreit. (Oe. b. Z. 1867.)
10. Bericht über meine Exkursion in das Lascekgebirge zwischen Canale und Chiaporano. (Z. b. G. 1868.)
11. Pflanzenphänologische Beobachtungen für Görz. (Jahresb. Gymn. Görz 1868.)
12. Korrespondenz. (Oe. b. Z. 1868.)
13. Über einige pflanzenphänologische Erscheinungen aus der Flora von Görz. (Oe. b. Z. 1869.)
14. Bemerkungen über den Einfluß der Temperatur auf die Lebenserscheinungen der Pflanzen. (Oe. b. Z. 1869.)
15. Studien über die periodischen Lebenserscheinungen der Pflanzen im Anschlusse an die Flora von Görz. (Z. b. G. 1870.)
16. Versuche über die periodischen Lebenserscheinungen der Pflanzen. (Z. f. M. 1871.)
17. 18. Kleinere Mitteilungen. (Z. f. M. 1871 und 1873.)
19. Phänologisches aus der Flora von Görz und Krainburg. (Z. f. M. 1873.)
20. Beiträge zur Kenntnis des Wachstums der Pflanzen. (Sitzb. Ak. Wien 1873.)
21. Beiträge zur Physiologie der Pflanzen. (Sitzb. Ak. Wien 1873.)
22. Mineralogisch-geognostische Untersuchungen über die bei Cilli vorkommenden Eruptivgesteine. (Progr. Gymn. Cilli 1879.)
23. Vergleichende Übersicht der Vegetationsverhältnisse der Grafschaften Görz und Gradisca. (Oe. b. Z. 1880.)

24. Bericht in Betreff neuer Untersuchungen über die Entwicklung und den Ursprung der niedersten Organismen. (Z. b. G. 1880.)
25. Über gewisse extreme Erscheinungen aus der geographischen Verbreitung der Pflanzen. (Z. f. M. 1880.)
26. Die Erdwärme als pflanzengeographischer Faktor. (Engl. B. J. 1881.)
27. Über den kombinierten Einfluß der Wärme und des Lichtes auf die Dauer der jährlichen Periode der Pflanzen. Ein Beitrag zur Nachweisung der ursprünglichen Heimatzone der Arten. (Engl. B. J. 1882.)
28. Beiträge zur Geschichte der Erde und ihrer Vegetation. (Jahresb. II. Staatsgymn. Graz 1882.)
29. Über die geothermischen Verhältnisse des Bodens und deren Einfluß auf die geographische Verbreitung der Pflanzen. (Z. b. G. 1883.)
30. Weitere Bemerkungen über Parallelformen. (Oe. b. Z. 1883.)
31. Die Berghaide der südöstlichen Kalkalpen. (Engl. B. J. 1883.)
32. Über die Bedeutung der gegenwärtigen Vertikalzonen der Pflanzen für die Kenntnis von den allmählichen Niveauveränderungen der Erdoberfläche. (Engl. B. J. 1883.)
33. Untersuchungen über die Ursachen der Abänderungen der Pflanzen. (Engl. B. J. 1884.)
34. Beiträge zur Phanerogamenflora der Steiermark. (Ber. d. d. Bot. Ges. 1885.)
35. Ergänzende Bemerkungen zur Abhandlung „über die geothermischen Verhältnisse des Bodens und deren Einfluß auf die geogr. Verbreitung der Pflanzen". (Z. b. G. 1885.)
36. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der mitteleuropäischen Eichenformen. (Engl. B. J. 1885.)
37. Bericht der Kommission für die Flora von Deutschland: Steiermark, Kärnten und Krain. (Ber. d. d. Bot. Ges. 1886.)
38. Über regressive Formenerscheinungen bei Quercus sessiliflora Sm. (Sitzb. Ak. Wien 1887.)
39. Zur Geschichte der Formentwicklung der roburoiden Eichen. (Engl. Bot. J. 1887.)
40. Über die Ursachen der Haarbildung im Pflanzenreiche. (Oe. b. Z. 1887.)

41. Beiträge zur Geschichte der Erde und ihrer Vegetation. (Jahresb. II. Gymn. Graz 1887.)
42. Beiträge zur Flora von Steiermark. (M. St. 1887.)
43. Reziproke Kulturversuche. (Oe. b. Z. 1888.)
44. Weitere Bemerkungen über Parallelformen. (Oe. b. Z. 1888.)
45. Über kontinuierliche und sprungweise Variationen. (Engl. B. J. 1888.)
46. Beiträge zur Erforschung der atavistischen Formen an lebenden Pflanzen und ihrer Beziehungen zu den Arten ihrer Gattung. (Gemeinsam mit Konstantin von Ettingshausen.) I. und II. Folge. (Denksch. Ak. Wien 1888.) III. Folge. (ibid. 1889.)
47. Kalk und Dolomit in ihrem Einflusse auf die Vegetation. (Oe. b. Z. 1889.)
48. Die Vegetationsverhältnisse und das Klima der Tertiärzeit in den Gegenden der gegenwärtigen Steiermark. (Jahresb. II. Gymn. Graz 1889.)
49. Untersuchungen über die Ontogenie und Phylogenie der Pflanzen auf paläontologischer Grundlage. (Gemeinsam mit Konstantin von Ettingshausen. Denksch. Ak. Wien 1889.)
50. Beiträge zur Phanerogamenflora Steiermarks. (M. St. 1890.)
51. Inwieweit ist man imstande, durch die Kenntnis der Pflanzenversteinerungen das Klima von Steiermark in den vorgeschichtlichen Zeiten zu bestimmen? (M. St. 1890.)
52. Observations sur l'atavisme des plantes. (Gemeinsam mit Konstantin von Ettingshausen. (Archives des sciences physiques et naturelles. Genève 1890.)
53. Ergebnisse der neuesten Untersuchungen über die Formelemente der Pflanzen. (Engl. B. J. 1891.)
54. Résultats des recherches sur l'atavisme des plantes. (Gemeinsam mit Konstantin von Ettingshausen. Archives des sciences phys. et naturelles. Genève 1891.)
55. Untersuchungen über Deformationen im Pflanzenreiche. (Gemeinsam mit Konstantin von Ettingshausen. Denksch. Ak. Wien 1891.)
56. Fragmente aus der Flora von Steiermark. (M. St. 1893.)
57. Beiträge zur Flora von Untersteiermark. (M. St. 1894.)
58. Wie soll man Pflanzen beobachten? (M. St. 1894.)

59. Beobachtungen über den Einfluß standörtlicher Verhältnisse auf die Form variabler Pflanzenarten. (M. St. 1894.)
60. Aus der Flora von Steiermark. Schlüssel zum Bestimmen der Arten aus den Gattungen Saxifraga, Gentiana, Potentilla und Viola. (Jahresb. II. Gymn. Graz 1894.)
61. Die Pliocänbuche der Auvergne. (Denksch. Ak. Wien 1894.)
62. Überblick über die Vegetationsverhältnisse der Steiermark. (M. St. 1895.)
63. Bemerkungen über Saxifraga squarrosa und Galium Baldense. (M. St. 1896.)
64. Bemerkungen über gemeine Pflanzenarten der steirischen Flora. (M. St. 1896.)
65. Zur Abstammungsgeschichte der autochthonen Pflanzenarten (M. St. 1906.)
66. Das Tertiärbecken von Aflenz. (M. St. 1896.)
67. Aus der Flora von Steiermark: Beitrag zur Kenntnis der Pflanzenwelt des Kronlandes. Zugleich ein Behelf zum Bestimmen der Pflanzen nach der analytischen Methode für Schule und Selbstunterricht. Graz (Leykams Verlag) 1906.
68. Untersuchungen über die Variabilität der steirischen Formen der Knautia silvatica arvensis. (M. St. 1898.)
69. Ergänzungen und Berichtigungen zu den älteren Angaben über das Vorkommen steirischer Pflanzenarten. (M. St. 1899.)
70. Beitrag zur Flora von Untersteiermark nach Angaben von Dominicus. (M. St. 1900.)
71. Beitrag zur Flora von Obersteiermark nach Angaben von B. Fest. (M. St. 1900.)
72. Ergebnisse meiner neuesten Untersuchungen über die Polymorphie der Pflanzen. (Engl. B. J. 1906.)
73. Variétés, races, modifications. (Actes du Congrès internationale de Botanique. Paris 1900.)
74. Mitteilungen über Kulturversuche mit Potentilla arenaria Borkh. (M. St. 1900.)
75. Die Thlaspi-Formen aus der Sippe des Thlaspi montanum mit besonderer Berücksichtigung Steiermarks. (M. St. 1901.)
76. Beitrag zur Klärung einiger phytographischer Begriffe. (Engl. B. J. 1901.)

77. Weitere Beobachtungen an frei wachsenden und an versetzten Pflanzen. (Engl. B. J. 1901.)
78. Beitrag zur Charakteristik der Flora von Untersteiermark. (M. St. 1902.)
79. Die Gartenprimel. („Natur und Schule“ 1902.)
80. Ansichten und Gespräche über die individuelle und spezifische Gestaltung in der Natur. Leipzig (Engelmann) 1903.
81. Versuche und Beobachtungen, ein Beitrag zur Formengeschichte der Pflanzen. (M. St. 1904.)
82. Die Wucherblume. („Natur und Schule“ 1905.)
83. Monophyletisch oder polyphyletisch? (M. St. 1905.)
84. Ideales und Reales aus der Morphologie, ein Gespräch. (M. St. 1906.)

Anmerkung. Nicht aufgenommen in dieses Verzeichnis der Arbeiten Krašans, bei dessen Zusammenstellung auch Herr Dr. Bruno Kubart und Fräulein Ludmilla Krašan in Graz mitwirkten, sind kürzere floristische Bemerkungen und Literaturberichte in den M. St. und in der Oe. b. Z.

Prag, im November 1907.

Über porphyrische und porphyritische Gesteine des Bachergebirges in Südsteiermark.

Von

Dr. Bruno Trobei.

Literatur.

M. J. Anker, Kurze Darstellung der mineralog. u. geolog. Gebirgsverh. d. Steierm. Graz 1835.

A. v. Morlot, Übersicht der geolog. Verh. des südl., v. d. Drau gelegenen Teiles d. Steierm., Haidingers Berichte, 1849 V., pag. 174.

F. Rolle, Vorläufiger Bericht über die im Sommer 1855 ausgeführten geognost. Untersuchungen i. westl. Teile v. Mittel- u. Untersteierm., Jahrb. d. k. k. geolog. R. A. VIII. 1857.

Th. v. Zollikofer, Die geolog. Verh. d. Drautales in Untersteierm., Jahrb. d. geolog. R. A. 1859, X., pag. 200.

E. Hussak, Über das Auftreten porphyritischer Gesteine i. Bachergeb., Verhandl. d. k. k. geolog. R. A. 1884, pag. 247.

C. Hiltl, Das Bachergebirge, eine Monographie, Klagenfurt 1893.

D. Stur, Geologie der Steierm., Wien 1871.

C. Doelter, Bericht über die geolog. Durchforschung d. Bachergeb., Graz 1893.[1]

C. Doelter, Zur Geologie des Bachergeb., Graz 1894.[1]

C. Doelter, Über den Granit des Bachergeb., Graz 1895.[1]

F. Eigel, Über Porphyrite des Bachergebirges, Graz 1895.[1]

A. Pontoni, Über die mineralog. u. chem. Zusammensetzung einiger Granite u. Porphyrite d. Bachergeb., Tschermaks Mitteilungen, Wien.

F. Teller, Über d. sogenannten Granit d. Bachergeb. i. Südsteierm., Verhandl. d. geolog. R. A. Wien 1893.

F. Teller, Erläuterungen zur geolog. Karte d. Ostkarawanken u. Steiner-Alpen, Verhandl. d. k. k. geolog. R. A. Wien 1896.

F. Teller, Erläuterungen zur geolog. Karte „Praßberg a. d. Sann", k. k. geolog. R. A. Wien 1898.

F. Teller, Erläuterungen zur geolog. Karte „Pragerhof—Wind.-Feistritz", k. k. geolog. R. A. Wien 1899.

J. Dreger, Geolog. Mitteilungen a. d. Bachergeb. i. Südsteierm., k. k. geolog. R. A. Wien 1896.

[1] Aus den Mitteilungen des Naturw. Vereines für Steiermark.

J. Dreger, Geolog. Mitteilungen a. d. westl. Teile d. Bachergeb. i. Südsteierm., k. k. geolog. R. A. Wien 1905.
J. Dreger, Geolog. Aufnahmen im Blatte Unterdrauburg, k. k. geolog. R. A. Wien 1906.
W. Salomon, Über Alter, Lagerungsform u. Entstehungsart der periadriatischen granitischkörnigen Massen, Wien 1897.

Einleitung.

Das Bachergebirge[1] in Südsteiermark ist laut einschlägiger Literatur wiederholt Gegenstand geologischer Forschungen gewesen. Eine petrographische Detailuntersuchung über die einzelnen, das Bachergebirge zusammensetzenden Gesteinstypen wurde jedoch zuerst vom k. k. mineralog.-petrograph. Institute in Graz unter der Leitung von C. Doelter in Angriff genommen. Die diesbezüglichen Resultate wurden in den Jahresberichten (1893—1895) des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark veröffentlicht. Teils zur selben Zeit, teils etwas später erschienen auch von der k. k. geologischen Reichs-Anstalt in Wien geologische Berichte über das Bachergebirge, aus welchen zu entnehmen ist, daß sich die Ansichten der Wiener und Grazer Geologen über den geologischen Aufbau des Bachergebirges nicht decken. Dadurch angeregt, unternahm ich im Sommer 1906 eine größere Anzahl von Touren, die sich sowohl über das ganze Bachergebirge erstreckten, insbesondere aber mehr auf den westlichen Teil des Gebirges (Drautal von Unterdrauburg bis Faal-Klopnivrh 1335—Rogla 1517—Gemeinde Lubnitzen — Weitenstein — St. Florian — Mißlingtal) beschränkt wurden.

Es soll nun Aufgabe dieser Zeilen sein, die bisherigen Ergebnisse meiner Begehungen zu schildern.

Als Einleitung sei bemerkt, daß das Bachergebirge ein südlich der Drau gelegenes, ziemlich isoliertes Kettengebirge ist, welches in einem nach Süden gerichteten, flachen Bogen aus der Gegend südöstlich von Unterdrauburg gegen die Ebene bei Marburg verläuft. Der Rücken des Gebirges, welches sich im Osten plateauartig ausbreitet, gegen Westen aber mehr zum Kamme verschmälert, wird nur von wenigen einförmigen

[1] Österreich. Spezialkarte, Zone 19, 20, Col. XII, XIII.

Kuppen überragt, welche durch lange und nicht viel unter der Kammlinie liegende Sättel zusammenhängen. Das in Fig. 1 dargestellte Längsprofil, welches ungefähr in der Zentralachse[1] des Gebirges zu denken ist, läßt die orographischen Verhältnisse deutlich erkennen.

Im Einklange mit dieser orographischen Gestaltung steht auch der geologische Bau. Das Gebirge schließt nämlich in seinem zentralen Teile ein Eruptivmassiv ein, das eine zusammenhängende Masse bildet. Dieselbe entspricht nach C. Doelter[2] einem granitischen Gangmassive, welches im Grundrisse ungefähr einem sich nach Westen verjüngenden Trapeze gleichkommt.[3] Von F. Teller[4] und J. Dreger[5] wird dagegen die Ansicht vertreten, daß der westliche Teil des Gangmassives von zahlreichen und mächtigen Porphyritintrusionen zusammengesetzt ist. Zur Entscheidung der letzteren Frage habe ich den westlichen Teil des Gebirges sorgfältig begangen. Andererseits richtete ich meine Aufmerksamkeit auch auf jene dunkleren, in schmalen Gängen auftretenden

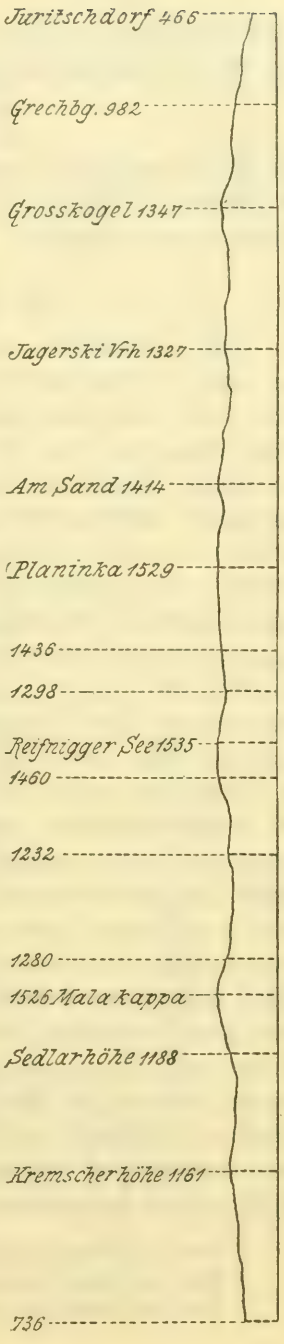


Fig. 1. Längsprofil des Bachergebirges im Maßstabe 1 : 200.000.

[1] Siehe Fig. 2, pag. 171.

[2] Zur Geologie des Bachergeb., Graz 1894, pag. 12 ff.

[3] Siehe Fig. 2, pag. 171.

[4] Über den sogen. Granit des Bachergeb., Wien 1893, pag. 177 ff.

[5] Geolog. Mitteilungen a. d. westl. Teile d. Bachergeb., Wien 1905, pag. 66.

Gesteine, welche teilweise bereits F. Eigel[1] näher beschrieben hat. Es werden nun im speziellen Teile

A Granitporphyre

B Porphyrite

und im Anhange zwei granitporphyrische Ganggesteine, welche im äußersten Westen und Nordwesten des Bachergebirges auftreten, näher behandelt.

A. Granitporphyre.

Das granitische Gangmassiv des Bachergebirges zeigt, wie auch C. Doelter[2] hervorhebt, ein wechselndes Gefüge, sowie eine von Osten nach Westen abnehmende Breite. Der Grund hiezu wird von C. Doelter[2] dahin gedeutet, daß sich der Granit nicht aus einem Gusse gebildet hat, sondern daß das Massiv mehreren Effusionen seine Entstehung verdankt. So erklärt sich auch die Tatsache, daß der Granit im Osten körnig, teilweise auch gneisartig ist, während er ungefähr im Velka Kappa-Gebiet in Granitporphyr übergeht. Dieser Übergang zur porphyrischen Strukturfazies ist jedoch, wie auch C. Doelter[1] bemerkt, kein jäher, sondern ein allmählicher. Daher ist es sehr schwer, eine Übergangszone durch eine Grenzlinie herzustellen, was schon mehrfach versucht wurde. Ich habe in der Skizze auf pag. 171, Fig. 2, welche einen idealen Grundriß des Eruptiv-Massives vom Bacher vorstellen soll, die Übergangszone annäherungsweise durch eine Linie markiert. Sie verläuft ungefähr von der Höhe 955 nordwestlich St. Wolfgang (942) nach Süden, über die Höhe 1211 zur Velka Kappa, hält sich bis zum Crni Vrh am Hauptkamme und zieht dann ostsüdöstlich zum obersten Mißlinggraben östlich Sarten (1157). Es sei aber gleich erwähnt, daß auch östlich von dieser gezogenen Grenze von C. Doelter[3] granitporphyrische Gesteine angegeben werden, so bei St. Wolfgang (942) und sogar ganz im Osten zwischen Großkogel und Köbl nordöstlich Oplotnitz. Daraus ist noch deutlicher zu schließen, daß eine scharfe Grenze zwischen körnigem und porphyrischem Granit nicht gezogen werden kann.

[1] Siehe Literaturverzeichnis, pag. 167.

[2] Über den Granit des Bachergeb., pag. 12.

[3] Über den Granit des Bachergeb., pag. 3, 6.

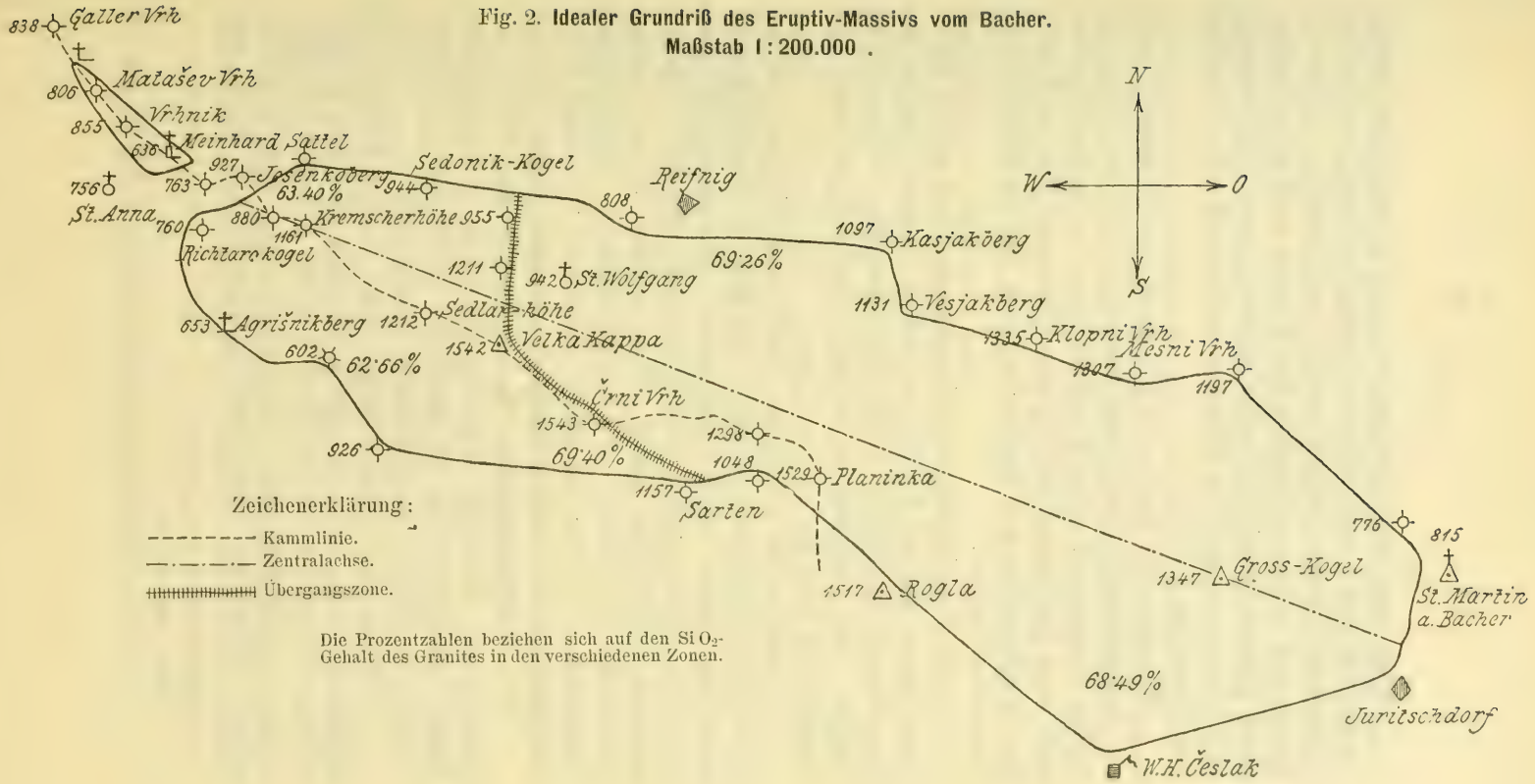


Fig. 2. Idealer Grundriß des Eruptiv-Massivs vom Bacher.
Maßstab 1 : 200.000 .
N
W
O
S
838 Galler Vrh
Mala šev Vrh
806
Vrhnik
855
Meinhard Sattel
636
927
Jesenkoberg
763
756
St. Anna
760
880
Kremscherhöhe 955
1161
Richtarc kogel
63.40 %
944
Sedonik-Kogel
808
Reifnig
1097
Kasjakberg
69.26 %
1211
942 St. Wolfgang
Sedlarsköhe
1212
653 Agrišnikberg
602
62.66 %
1542
Velka Kappa
1131
Vesjakberg
1335 Klopni Vrh
1307
Mesni Vrh
1197
Črni Vrh
1543
926
69.40 %
1298
1048
1529 Planinka
1157
Sarien
776
815
St. Martin a. Bacher
1347 Gross-Kogel
1517 Rogla
68.49 %
Juritschdorf
W.H. Češlak
Zeichenerklärung:
Kammlinie.
Zentralachse.
Übergangszone.
Die Prozentzahlen beziehen sich auf den Si O2-Gehalt des Granites in den verschiedenen Zonen.

Was nun den Granitporphyr im Westbacher betrifft, so sei auf Grund vergleichender petrographischer Studien und chemischer Untersuchungen erwähnt, daß derselbe im Verlaufe gegen den äußersten Westen des Massivs mehr oder weniger einen granodioritischen Habitus annimmt, was sich einerseits in der Abnahme des SiO_2-Gehaltes, andererseits in der Zunahme von Plagioklas kundgibt.

Trotzdem ist aber eine Trennung vom Ostmassiv sowie die Bezeichnung Quarzglimmerporphyrit nicht am Platze, da ja das Gangmassiv seine Kontinuität und seine Zentralachse[1] noch über die Kremscherhöhe hinaus bewahrt. Man wird daher den Granitporphyr des Westbacher wohl nur als Strukturfazies betrachten können.

Auch die mineralogische Zusammensetzung spricht durchwegs gegen die von F. Teller und J. Dreger verfochtene Bezeichnung Porphyrit, indem der monokline Feldspat noch vielfach den triklinen an Menge überwiegt und auch der Quarzgehalt groß ist.

In einigen Fällen ist zwar das Mengenverhältnis zwischen Ortho- und Plagioklas derartig, daß man in Zweifel geraten kann, das Gestein noch Granitporphyr zu nennen. Für diese Fälle wird vielleicht mit Rücksicht darauf, daß der Westgranit nirgends selbständige Gänge bildet, sondern bis auf wenige Ausnahmen im Mißling- und Sopelšnikgraben[2] stets mit dem Hauptmassiv in Form mächtiger Apophysen verbunden bleibt, die Bezeichnung Granodioritporphyr am besten sein.

Mit Recht bezeichnet W. Salomon[3] die Granite des Bachers als Orthoklas-Plagioklasgesteine im Brögger'schen Sinne, beziehungsweise als porphyrische Adamellite mit holokristalliner, vielfach auch körniger Grundmasse.

Während die Granitporphyre vom oberen Mißling- und Sopelšnikgraben, die, wie bereits erwähnt, nur hier in selbständigen Gängen auftreten, frisch sind und äußerlich den gneisartigen und feinkörnigen, dunkleren Graniten vom Wucherergraben, Bösenwinkel und Gregorygraben ähnlich sehen, sind

[1] Siehe Fig. 2 auf pag. 171.

[2] Siehe pag. 173 ff.

[3] Über Alter, Erscheinungsform etc. pag. 81, siehe Literaturverz., pag. 168.

die Granitporphyre im ganzen Westen lichter und zeigen, je weiter man nach Westen kommt, einen stärkeren Grad von Zersetzung.

So bieten die Granitporphyre im Gebiete Kremscherhöhe—Podlesnikgraben — Richtarckogel — Škofgraben — Kremschergraben infolge starker Zersetzung makroskopisch ein grünliches Aussehen und im Schliffe oft ein getrübtes Bild, was leicht zu Verwechslungen mit anderen, am Bacher auftretenden Gesteinen führen kann, besonders mit den grünsteinähnlichen Porphyriten am Nordbacher, die später besprochen werden.

So erwähnt J. Dreger[1] Diabasgesteine südlich Jesenkoberg (927) und bei Nišek nördlich Sedonikkogel (944), die meinen Beobachtungen nach zersetzte Granitporphyre und propylitisierte Porphyrite sind.

Ich habe im westlichen Teile des Bachers an folgenden Örtlichkeiten Aufschlüsse von granitporphyrischen Gesteinen gesammelt: „Oberer Mißlinggraben, Sopelšnikgraben, Höhe Črni Vrh (1543), Krivograben, Turišnikberg (1123), Popiedgraben, Repnikgraben, Barbaragraben, Sedlarhöhe (1212), Kremscherhöhe (1161), Podkeršnikberg (808), Škofgraben, Dobnikgraben, Gradišgraben, zwischen Richtarckogel und Jesenkoberg (760, 927), Podlesnikgraben.“ Von diesen Aufschlüssen will ich nur jene näher beschreiben, welche in den Berichten von C. Doelter und A. Pontoni nicht angeführt sind.

Dunkler Granitporphyr am Zusammenflusse von Commissia- und Mißlinggraben (Bildstock 822).

Schon außerhalb des in Fig. 2 (pag. 171) gezeichneten Grundrisses bildet das mittelfeinkörnige Gestein im oberen Mißlinggraben abwechselnd mit dunkleren Porphyriten mehrere Gänge im Glimmerschiefer. Zum Unterschiede vom Porphyrit zeigt der Granitporphyr ein steiles, fast senkrechtes Einfallen (Fig. 3).

Äußerlich zeigt das Gestein graue Feldspateinsprenglinge, spärliche Quarzkörnchen, sowie kleine Biotitschuppen, stellenweise auch feine Pyritsplitter. Alles ist in einer dunkelgrauen

[1] Verhandl. d. geolog. R. A. 1905, pag. 68.

Grundmasse eingebettet. Makroskopisch wäre das Handstück von einem Porphyrit kaum zu unterscheiden, wenn nicht der Schliff dagegen sprechen würde. Derselbe zeigt eine echt granitporphyrische Grundmasse, bestehend aus Feldspat, Quarz und feinen Biotitfetzen. In dieser Grundmasse liegen vorwiegend schalig gebaute Orthoklase, Plagioklase, wahrscheinlich Andesin, Quarzkörner, sowie sechsseitige Täfelchen und elastisch verbogene Lamellen von Biotit. Sämtliche Mineralien sind noch frisch erhalten. Dasselbe Gestein tritt auch im oberen Sopelšnikgraben in mehreren Gängen auf.

Wir haben hier vielleicht den einzigen Fall, wo der Granitporphyr selbständige Gänge in der Schieferzone bildet. Mit

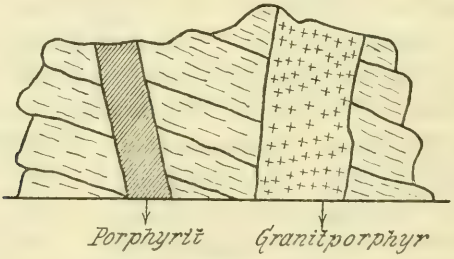


Fig. 3.

Rücksicht darauf, daß sie den Glimmerschiefer durchbrochen haben, scheinen sie den frühesten Graniteruptionen anzugehören.

Granitporphyr vom Črni Vrh (1543) südwestlich unter dem Gipfel.

Neben einem größeren Milchquarzlager liegt hier ein feinkörniges, grünlichgraues Gestein aufgeschlossen, das sich im Schliffe als Granitporphyr erweist. Quarz bildet größere Doppelpyramiden, Biotit ist schon stark chloritisiert. Von Feldspaten herrschen schöne Orthoklaskrystalle vor, die sich durch deutliche Spaltrisse nach M, sowie durch gerade Auslöschung nach $\sim P\infty$ sehr leicht erkennen lassen. Sämtliche Feldspate sind schon etwas umgewandelt.

Granodioritporphyr aus dem unteren Repnikgraben (Südbacher).

Das Gestein bildet nicht weit vom Eingange des Grabens an den ganzen Graben aufwärts zu beiden Seiten der Gehänge schöne Aufschlüsse und kleinere Steinbrüche. Es unterscheidet sich vom vorigen Granitporphyr nur durch ein stärkeres Auftreten von Plagioklasen, sowie durch einen stärkeren Grad der Zersetzung. Der SiO_2-Gehalt dieses Gesteins beträgt 62·66%.

Der Unterschied vom saureren Granitmagma des Ostmassivs, sowie vom Granitporphyr von Rasworza, wo von SiO_2-Gehalt nach A. Pontoni[1] 69·40% beträgt, ist schon bedeutend.

Ähnlich wie dieses Gestein verhalten sich auch die Granodioritporphyre aus den benachbarten Barbara-, Popied- und Krivogräben.

Granodioritporphyr südwestlich Kremscherhöhe (1161), beim Gehöfte Dobnik.

Den Phyllit durchbrechend, tritt hier ein gelblichgraues, feinkörniges und stark zersetztes Gestein zutage, welches mit freiem Auge kaum etwas erkennen läßt.

Der Schliff bietet jedoch dieselben Verhältnisse wie früher. Neben Biotit findet man auch Hornblende sehr spärlich vertreten, beide schon stark chloritisiert. Bis auf größere Quarzaugen ist schon alles stark in Chlorit, Kaolin und Serizit übergegangen.

Akzessorisch treten auch Magnetit und Apatit in kleinen Individuen auf. Dieselben Erscheinungen sieht man im Granodioritporphyr vom oberen Kremscher- und obersten Podlesnikgraben.

Weniger zersetzt sind sie im mittleren Podlesnikgraben (768) sowie im Škof- und Gradišgraben.

Von einem Granodioritporphyr aus dem Podlesnikgraben bekam ich als SiO_2-Gehalt den Betrag von 63·40%.

Die letztgenannten Gesteine wurden mit Rücksicht auf das zweifelhafte Mengenverhältnis zwischen Orthoklas und Plagioklas als Granodioritporphyre bezeichnet.

[1] Über die mineralog. u. chem. Zusammensetzung etc. pag. 373, siehe Literaturverzeichnis, pag. 167.

B. Porphyrite.

Von porphyritischen Gesteinen des Bachergebirges wird in der Literatur wiederholt gesprochen. Sie haben insgesamt in schmalen Gängen den Granit und sämtliche Schiefer durchbrochen.

E. Hussak[1] hat sie zuerst als solche erkannt, F. Teller[2] beschreibt viele porphyritische Gänge, von welchen ich jedoch nicht alle zu dieser Gesteinsgruppe zähle. C. Doelter[3] erwähnt sie in mehreren Berichten, von A. Pontoni[4] liegen zwei chemische Analysen über Porphyrite vor, Fr. Eigel[5] hat sie teilweise petrographisch näher beschrieben und in letzterer Zeit wurden sie auch von J. Dreger[6] öfter genannt.

Die Porphyrite des Bachergebirges sind sehr harte, widerstandskräftige Gesteine von feinkörnigem bis fast dichtem Gefüge. Ihre Farbe ist grau bis schwarz, doch unterlagen sie vielfach auch postvulkanischen Prozessen und zeigen dann grünliche oder bläuliche Farbtöne.

An ihrer mineralogischen Zusammensetzung beteiligen sich in erster Linie Plagioklase, die entsprechend ihrer Auslöschungsschiefe ⊥ auf M (+ 8° bis + 34°) in der Albit-Anorthitreihe zwischen Oligoklas und Labrador-Bytownit liegen.

Weitere wesentliche Konstituenten sind dunkle Hornblende, meist basaltische, selten gemeine, Auslöschungsschiefe im Mittel von c : c = 15° und Biotit (Meroxen). Als Akzessorien sind vornehmlich Pyroxen (Bronzit, Augit), Quarz, Orthoklas, Magnetit, Apatit, Schwefelerze und Zirkon zu verzeichnen.

Umwandlungsprodukte sind hauptsächlich Chlorit, Epidot, Magnetit, Serizit, Rutil und dgl. m.

[1] Über das Auftreten porphyrit. Gesteine i. Bacherg., Wien 1884, pag. 247.

[2] Über d. sogen. Granit d. Bachergeb. i. Südsteierm., Wien 1893, pag. 180 ff.

[3] Bericht über d. geolog. Durchforschung d. Bachergeb., Graz 1893, pag. 48. — Zur Geologie d. Bachergeb., Graz 1894, pag. 13 ff. — Über d. Granit d. Bachergeb., Graz 1895, pag. 8 ff.

[4] Über d. mineralog. u. chem. Zusammensetzung einiger Granite u. Porphyrite d. Bachergeb., Wien 1894.

[5] Über Porphyrite d. Bachergeb., Graz 1895.

[6] Geolog. Mitteilungen a. d. westl. Teile d. Bachergeb. i. Südsteierm., Wien 1905. — Geolog. Aufnahmen i. Blatte Unt.-Drauburg, Wien 1906.

Das auffallendste Moment der Porphyrite des Bachers ist ihr wechselvolles Verhalten in struktureller Hinsicht, was mit den mannigfachen Erstarrungsbedingungen, denen sie bei der Effusion ausgesetzt waren, im Zusammenhang stehen wird.

Mit Bezug auf die strukturellen Verhältnisse habe ich die Porphyrite in folgende Gruppen eingeteilt und auch in dieser Reihenfolge näher beschrieben:

Porphyrite mit

1. granitporphyrischer Struktur,
2. versteckt porphyrischer Struktur,
3. kleinkörniger, resp. hypidiomorphkörniger Struktur,
4. porphyrischer Struktur mit
   a) trachytischer
   b) hyalopilitischer
   } Grundmasse.

I. Gruppe.

Die stärkste Annäherung zu granitporphyrischer Struktur zeigt der Hornblendeporphyrit von Faal, den bereits F. Eigel[1] genau beschrieben hat.

Hornblendeporphyrit aus dem oberen Sopelšnikgraben.

Das Gestein ist äußerlich dem von Faal ähnlich. Hier wie dort haben wir eine graublaue Grundmasse mit eingesprengten Hornblendeleisten.

Im Schliffe ist die Hornblende sattbraun gefärbt, aber auch schon teilweise chloritisiert. Sie zeigt ferner starke Resorption.

Vereinzelt trifft man auch Bronziteinsprenglinge, ebenfalls braun. Die Grundmasse ist feinkörnig und durch chloritische Zersetzungsprodukte stark getrübt. Sie wird reichlich von feinen Apatitnadeln durchspickt.

Akzessorisch treten Erzkörner (Magnetit und Pyrit) sowie auch Quarz auf.

Vollkommen ident mit diesem Gestein ist auch der Porphyrit aus dem benachbarten, westlich von hier gelegenen Krivograben.

[1] Über Porphyrite d. Bachergeb., pag. 2ff.

Es scheint hier ein gemeinsamer Gang in der Richtung ONO—WSW vorzuliegen.

Hornblendebiotitporphyrit Mitte Gregorygraben—Nordbacher.

Dieser Porphyrit bildet einen schmalen Gang im dunklen Granit, mit welchem er übrigens leicht zu verwechseln ist.

Makroskopisch bietet das Handstück eine feinkörnige, schwarzgraue Grundmasse, in welcher hellere Feldspate liegen.

Der Schliff zeigt schöne Hornblendekristalle von dunkelbrauner und dunkelgrüner Färbung.

Als färbiger Gemengteil ist auch Biotit in unregelmäßigen Schuppen, seltener in kleinen Kristallen vorhanden.

Feldspate, vorwiegend triklin, finden sich sowohl als Einsprenglinge als auch als Bestandteile der Grundmasse.

Magnetitkörner sind akzessorisch vertreten.

Porphyrite mit Grünsteinhabitus.

Auf der Nordseite des Bachers treten einige porphyritische Gänge auf, welche durch postvulkanische Prozesse grünsteinähnlichen Habitus erhalten haben. Sie sind sehr stark von Schwefelerzen durchtränkt. Der eine ist ein Hornblendeporphyrit, auf der Straße zwischen St. Maria i. d. Wüste und Faal an einem kleinen Steinbruche aufgeschlossen und wird daselbst zum Straßenschotter verwendet. Das Handstück zeigt eine feine grünliche Masse, die von Pyritstaub bestreut ist, Einsprenglinge sind mit bloßem Auge nicht zu erkennen.

Der Schliff bietet ein sehr getrübtes Bild. Grundmasse und Einsprenglinge verhalten sich im allgemeinen so wie im Porphyrit von Faal, doch sind die Feldspate schon fast gänzlich serizitisiert. Ebenso kann man die Hornblende nur an ihrer ursprünglichen Kristallform erkennen. Einzelne Basisschnitte sind durch den charakteristischen Prismawinkel von 124° deutlich gekennzeichnet und werden von einer rötlichgrauen, stark lichtbrechenden Masse erfüllt, die in einzelne Schollen aufgeteilt ist.

Umwandlungsprodukte sind hauptsächlich Chlorit, Serizit und Epidot. Wie schon erwähnt, ist das Gestein stark pyrithältig, und zwar bildet der Pyrit schöne O und ∞O∞, sowie auch Kombinationen beider Grundformen. Auch kleinere Quarz-

einsprenglinge sind sporadisch vertreten, sowie kleine Apatitkristalle mit deutlicher Ausbildung von oP.P.∞P.

Der zweite Porphyrit mit Grünsteinhabitus ist ein Quarzglimmerporphyrit und bildet im obersten Kopnikgraben, südwestlich von St. Wolfgang (942), einen Gang im normalkörnigen Granit.

Makroskopisch sieht man in einer grüngrauen, feinen Grundmasse Einsprenglinge von Feldspaten, rötlichweiße, fettglänzende, bis erbsengroße Quarzkörner und kleine Biotittäfelchen eingebettet. Der Porphyrit ist stark schwefelerzhältig, hier wahrscheinlich Buntkupfererz.

Der Schliff bietet fast ein ähnlich getrübtes Bild wie der Porphyrit von St. Maria i. d. Wüste.

Quarzeinsprenglinge treten hier ziemlich hervor. Biotit bildet schöne Kristalle, ist aber schon stark chloritisiert.

Die Erzkörner zeigen starke Übergänge in ferritische Substanzen.

Die Grundmasse ist feinkörnig und stark serizitisiert. An ihrer Zusammensetzung beteiligen sich auch kleine und stark umgewandelte Hornblende- und Biotitindividuen, Eisenstaub, Apatit und hie und da Epidotkörnchen, welche jedenfalls als Pseudomorphosen nach Hornblende aufgefaßt werden können.

Ein vollkommen analoges Verhalten zeigt der Porphyrit südöstlich vom Sedonikkogel (944).

Die Grundmasse ist aus kleinen, leistenförmigen und quadratischen Bestandteilen zusammengesetzt und kann im Sinne von H. Rosenbusch als orthophyrische bezeichnet werden.

Das Gestein wurde der chemischen Analyse unterworfen, die folgende Resultate ergeben hat:

SiO_2	62·90%
Al_2O_3	16·58%
Fe_2O_3	2·15%
FeO	1·70%
CuO	2·73%
S	0·89%
CaO	4·29%
	91·24%

	91·24%
MgO	1·50%
Na_2O	4·29%
K_2O	1·09%
Glühverlust . .	1·82%
Summe . . .	99·94%

Das Gestein hat eine ähnliche chemische Zusammensetzung wie die lichteren Hornblendeglimmerporphyrite des Bachers, wie man aus der von A. Pontoni[1] ausgeführten und vergleichsweise angeschriebenen Analyse vom Porphyrit aus dem Črnigraben ersehen kann:

SiO_2	63·44%
Al_2O_3	16·66%
Fe_2O_3	6·94%
CaO	5·14%
MgO	3·15%
Na_2O	1·81%
K_2O	2·24%
Glühverlust . .	0·85%
Summe . .	100·23%

II. Gruppe.

Hornblendebiotitporphyrit aus dem Radlgraben zwischen Vesjak- und Pleschitzberg (1131, 1407), Nordbacher.

Das Gestein bildet einen Gang im Granit, der hier etwas grobkörniger ist, ähnlich wie beim Lobnitzer Wasserfall.

Makroskopisch ist es ein feinkörniges Gestein von grünlichgrauer Farbe. Im Schliffe sieht man nur wenige größere Hornblendeeinsprenglinge. Hornblende und Biotit bilden vielmehr kleine unregelmäßige Partikelchen, die, meist miteinander verwachsen, in geschlossenen Zügen die Feldspate umlagern.

Biotit ist hier schwarzgrün gefärbt.

Die Grundmasse ist ein hypidiomorph-körniges Gemenge von kurzrektangulären Feldspaten, die vielfach die sie umlagernden Hornblende und Biotitschuppen an Größe überragen.

[1] Pag. 371, siehe Literaturverz.

Akzessorisch bildet Magnetit schöne kleine O und ∞O∞.

Im Anschlusse an dieses Gestein möchte ich Porphyritgänge beschreiben, die in der Schieferzone Weitensteiner Sattel—Fabrikswald—Luže—Hudina, alles Nord von Weitenstein, auftreten.

Es sind dies äußerst harte Gesteine von nahezu schwarzer Farbe.

Interessant ist ihr Verhalten in struktureller Hinsicht, indem sie Übergänge von halbporphyrischer zu kleinkörniger Struktur aufweisen.

Hornblendebiotitporphyrit westlich Ledinek-Hudina.

Das Gestein ist schon teilweise zersetzt und zeigt im Schliffe fast dasselbe Verhalten wie der Porphyrit vom Radlgraben.

Hornblendebiotitporphyrit nördlich Spanner-Hudina.

Das Gestein ist feinkörniger wie das letzte.

Die Hornblende ist schalig gebaut und enthält in den Resorptionslöchern Biotitfetzen und Grundmasse eingeschlossen.

Sowohl Hornblende als auch Biotit bilden nur selten größere Einsprenglinge. Akzessorisch sind Erzkörner vertreten.

Dieselben Verhältnisse trifft man auch im Porphyrit zwischen Rakovetz und Ostroz.

III. Gruppe.

Hornblendebiotitporphyrit aus dem Mißlinggraben zwischen Hajek und Plentak.

Das Gestein bildet im Glimmerschiefer einige Gänge in der Richtung OSO—WNW. Aufgeschlossen liegt es am schönsten nordwestlich von Hajek.

Der Porphyrit ist ziemlich feinkörnig, braunschwarz und zeigt schaligen Bruch.

Der Schliff bietet das Bild eines kleinkörnig-struktuierten Gesteines, wobei färbige und farblose Bestandteile wenige Größenunterschiede besitzen.

Die Hornblende ist schmutzigbraun gefärbt und schwach pleochroitisch. Einige braune Mineralien dürften ihrer höheren Auslöschungsschiefe zufolge als Augit zu deuten sein.

Besonders erwähnenswert sind die zahlreichen Apatitkristalle, die in sämtlichen Mineralien vorkommen. Sie zeigen oft scharfen kristallographischen Bau, im gewöhnlichen Licht einen bläulichen Schimmer und enthalten ‖c dunklere, etwas rötlich leuchtende Substanzen eingelagert. Magnetit tritt akzessorisch auf.

Hornblendeporphyrit aus dem oberen Mißlinggraben südlich Forstner.

Das Gestein hat, wie bereits früher erwähnt wurde[1], den Glimmerschiefer in mehreren Gängen durchbrochen. Es gleicht mehr oder weniger dem Porphyrit von Hajek, ist jedoch schon stark zersetzt. Der Schliff beweist dies vor allem an der Hornblende, die stark in Chlorit übergeht. Neben Chloritisierung sehen wir auch Epidotisierung. Derartig zersetzte Hornblenden haben sich im Sinne ihrer Spaltbarkeit in zahlreiche Fragmente zerteilt.

Magnetitkörner treten reichlicher als bisher auf, sporadisch erscheint auch der Quarz.

Wie dieser Porphyrit verhält sich auch der Porphyrit nördlich Sedovnik.

Der Hornblendebiotitporphyrit aus dem St. Ilgenergraben westlich von der Höhe 1004 scheint dem Gange von Hajek zu entsprechen.

Hornblendeporphyrit zwischen Črni vrh (1543) und Repnikkogel (1291).

Der Porphyrit zeigt äußerliche Ähnlichkeit mit den Porphyriten vom Sopelšnik und Krivograben, ist jedoch bedeutend feinkörniger.

Als färbiger Bestandteil tritt nur Hornblende in schönen Leisten auf. Sporadisch sieht man Quarz; Magnetit ist häufig.

[1] Siehe pag. 173.

Hornblendeporphyrit Ostseite Repnikkogel (1291) zwischen Caunker und Repnik.

Ein grünliches, mittelfeinkörniges Gestein, durch Gebirgsdruck stark gepreßt.

Der Schliff zeigt diese Wirkung noch deutlicher, indem viele Hornblendeleisten ganz zertrümmert oder auch in strahlige Splitter ‖c zerborsten sind.

Hornblende sowie Feldspate sind schon stark zersetzt.

Hornblendebiotitporphyrit aus dem oberen Mißlinggraben zwischen Miklaus und Črnigraben.

Der Porphyrit bildet einen kleineren Gang und zeigt fast dieselbe Struktur und Korngröße wie der letzterwähnte.

Er ist pyrithältig, die Pyritkörner werden auch erbsengroß.

Der Schliff bietet ein schönes divergentstrahliges Strukturbild, wobei Hornblende und Feldspate so ziemlich gleich groß sind.

Die Hornblende ist schon halb chloritisiert.

Sporadisch ist Augit vorhanden.

Biotit bildet meist elastisch verbogene Lamellen, die stellenweise ganz vererzt sind.

IV. Gruppe a.

Hornblendeporphyrit aus dem Dranbachgraben nördlich Bukovagora (862).

Schon ganz am Südrande des Bachergebirges treten nach den Angaben von F. Teller[1] in der Gemeinde Lubnitzen, Ost von Weitenstein, mehrere schmale Gänge von dunklen Porphyriten auf.

Der von mir aufgefundene Gang verläuft in der Richtung SO—NW und hat den Gneis durchbrochen.

Das schmutziggrüne feinkörnige Gestein läßt schon äußerlich auf starke Zersetzung schließen, der Schliff spricht noch deutlicher dafür.

Die Hornblende ist fast ganz in Chlorit und Epidot übergegangen. Biotit bildet meist kleine Fetzen, größere Individuen

[1] Über d. sogen. Granit d. Bachergeb. i. Südsteierm., Wien 1893, pag. 180.

sind seltener und ganz chloritisiert unter Abspaltung mannigfacher Nebenprodukte, unter denen ich nur in diesem Porphyrite auch mikroskopisch kleine, honiggelbe Körnchen von Rutil beobachten konnte. Die Feldspate beteiligen sich fast ausnahmslos nur an der Zusammensetzung der Grundmasse. Sie sind stark serizitisiert und bilden kurze schmale Leisten, die teils richtungslos, häufiger aber parallel angeordnet liegen. In letzterem Falle lassen sie auch deutliche Fluktuationen erkennen.

Magnetit ist in kleinen, dicht gruppierten Körnern reichlich vertreten, auch Quarzeinsprenglinge treten sporadisch auf.

Hornblendeporphyrit aus dem Črnigraben am Nordbacher, südlich Krainc.[1]

Der Porphyrit zeigt bis auf den geringeren Biotitgehalt und das Auftreten von größeren Feldspateinsprenglingen das gleiche Verhalten wie der vorige.

Hornblendeporphyrit aus dem obersten Črnigraben am Nordbacher.

Makroskopisch sehen wir am Gestein dasselbe Gefüge und dieselbe Färbung wie bei den Porphyriten von Hudina, Nord von Weitenstein (pag. 181). Der Porphyrit bildet hier einen schmalen Gang, wahrscheinlich aber mehrere, in einem dunklen, feinkörnigen Granitporphyr.

Makroskopisch sieht man nur dicht angeordnete, feine schwarzglänzende Kriställchen.

Im Schliffe haben wir ein Strukturbild von ausgesprochen trachytischem Habitus.

Die Hornblende bildet lange, schmale Leistchen ohne terminale Begrenzung. Dieselben sind fast überall parallel gruppiert. Die Farbe ist grünlichbraun, der Pleochroismus oft schwach.

Zum Unterschiede von den übrigen Porphyriten zeigt die Hornblende hier keinen Schalenbau. Am Rande beginnt sie in Chlorit überzugehen. Die Hornblende beteiligt sich weiterhin auch an der Zusammensetzung der Grundmasse, und zwar in

[1] Auf das Vorkommen von P. im Črnigraben a. Nordbacher wird bereits von C. Doelter hingewiesen; siehe „D. Granit d. Bachergeb.", pag. 9.

Form kleinster bis mikrolitischer Leistchen im Vereine mit spärlichen Biotitfäserchen.

Ob diese dunklen mikrolitischen Mineralien eine jüngere zweite Generation vorstellen, ist zweifelhaft.

Sehr auffallend ist das Auftreten von Magnetit als feinkörniger, dichter Sprei.

Die Grundmasse zeigt deutliche Fluktuationen und besteht außer den bereits erwähnten Hornblende- und Biotitmikroliten auch aus mikroskopisch kleinen Feldspatleistchen.

Als farbloser Gemengteil tritt auch Quarz, doch nur selten in Form zersprungener Körner auf.

Bei der Prüfung mit der Quarzplatte kann man deutlich wahrnehmen, daß ein letzter Rest des flüssigen Magmas glasig erstarrt ist.

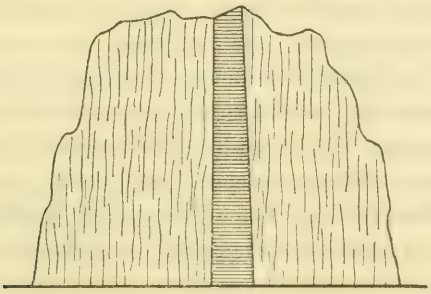


Fig. 4.

Hornblendebiotitporphyrit vom großen Gneissteinbruch Anfang Mißlinggraben.

Das Gestein hat den Muskovitflasergneis in einer schmalen Spalte parallel zur Schieferungsebene, welche hier fast senkrecht einfällt, durchbrochen (Fig. 4). Der Gang ist 35—40 *cm* breit und verjüngt sich etwas nach oben. Streichrichtung O—W.

Während der Gneis am Kontakte keine Veränderungen zeigt, ist der Porphyrit daselbst so stark verändert, daß man ihn ebenso gut auch für einen Hornblendegneis halten könnte.

Das Gefüge des Porphyritganges wird nämlich von der Mitte zum Kontakte immer dichter. Außerdem zeigen die Mineralien am Kontakte eine parallele Einstellung zur

Schieferungsrichtung, weniger in der Gangmitte, wo man ein mehr flaseriges Bild vor Augen hat.

Äußerlich bietet das Handstück eine schwarzgraue, fast tonige, dichte Masse, aus welcher spärliche dunkle Nädelchen und wenige Pyritsplitter herausleuchten.

Der Schliff aus der Gangmitte zeigt Hornblendeeinsprenglinge mit starker Resorption und reichlicher Epidotbildung.

Die vielfachen Korrosionen dürften teilweise auch von Protoklase herrühren. Konzentrischer Schalenbau ist sehr häufig. Dabei zeigt sich entweder im Zentrum des Kristalles ein dunkelgrüner Kern und lichtere Schichten zum Rande, oder es haben sich um einen lichteren Kern eine dunkle Schale und an diese wieder lichtere Schalen angelagert.

Der Pleochroismus der dunklen Schalen ist stärker.

Hornblendekristalle zeigen sehr oft kleine Biotiteinschlüsse. Ebensolche Biotitfetzchen haben sich nicht selten auch am Rande von Hornblendekristallen kranzartig angelagert. Die Hornblende beteiligt sich weiter auch in Form von kleinen Individuen gemeinschaftlich mit Biotit an der Zusammensetzung der Grundmasse wie im vorigen Porphyrit.

Eine Ausscheidung von Eisenerzen, welche im vorigen Porphyrite so reichlich stattfand, ist hier scheinbar unterblieben, ja der Porphyrit ist mit Ausnahme von sehr wenigen Pyritkörnchen vollkommen erzfrei.

Sehr auffallend ist aber die reichliche Epidotbildung nach Hornblende. An manchen epidotisierten Hornblendekristallen ist die ursprüngliche Kristallform noch erhalten geblieben. Die Farbe derselben ist im gewöhnlichen Licht rötlichweiß, die Lichtbrechung ist höher als die der Feldspate. Die Oberfläche ist rauh und zerfressen. Es hat den Anschein, als ob der Kristall zuerst schwammartig durchlöchert und nachher von fremder Mineralsubstanz ausgefüllt worden wäre. Bei gekreuzten Nikols bekommt man ein buntes Farbenspiel.

Den Hauptanteil an der Zusammensetzung der Grundmasse nehmen jedenfalls die Feldspate in Form feinster Leisten und Körner. Sie dürften dem Labrador entsprechen. Feldspateinsprenglinge sind nicht vorhanden.

Die Grundmasse zeigt vielfach Fluktuationserscheinungen.

Eine Spur von Glasbasis ist vielleicht vorhanden, doch nicht sicher nachweisbar.

IV. Gruppe b.

In einer letzten Gruppe führe ich Porphyrite an, welche eine halbglasig erstarrte Grundmasse aufweisen. Sie füllen als basische Reste des Magmas nur enge Spalten im normalen Hornblendeporphyrit, Granit und Glimmerschiefer aus.

Solche Spaltgänge fand ich im oberen Mißlinggraben im Hornblendeporphyrit, welcher auf pag. 182 beschrieben ist, und nicht weit davon weg auch im Glimmerschiefer.

Weiters schloß ich auch aus größeren Rollstücken aus dem Planinagraben auf das Vorhandensein solcher Spaltgänge.

Ein Handstück aus dem Mißlinggraben bietet schon bei Beobachtung mit freiem Auge eine schwarzbraune, dichte und rauhe Grundmasse mit vereinzelten glasigen Einsprenglingen.

Der Schliff zeigt bei schwacher Vergrößerung idiomorphe Einsprenglinge und eine grünlichbraune, aphanitische Grundmasse. Einsprenglinge sind vornehmlich braune, stark pleochroitische Hornblendekristalle, welche vielfach resorbiert sind.

Neben Hornblende dürfte vereinzelt auch rhombischer Pyroxen, wahrscheinlich Bronzit, zu verzeichnen sein.

Auch Feldspate bilden Einsprenglinge. Sie sind triklin, klar und ihrer Auslöschungsschiefe gemäß (-24^0 bis -33^0 auf M) basischer als die Plagioklase der bisherigen Porphyrite.

Manche Feldspate sind stark deformiert, andere zeigen schönen Schalenbau.

Auch Quarzkörner, ganz zersprengt, bilden stellenweise Einsprenglinge.

Die Grundmasse wird erst bei stärkster Vergrößerung sichtbar. Sie besteht teils aus mikrolithischen Nadeln und Körnchen, die farblos oder blaßgrün sind, teils aus einer schwachgelblichen Glasbasis, in welcher die Mikrolithen und Einsprenglinge liegen.

Die Mikrolithen zeigen meist eine regellose und nur in der Umgebung von größeren Einsprenglingen fluidale Anordnung. In mineralogischer Hinsicht sind sie wahrscheinlich Hornblenden, Biotite, Feldspate und vielleicht auch Augite.

Wir können somit die Grundmasse eine hyalopilitische oder nach F. Zirkel einen glasdurchtränkten Mikrolitenfilz nennen.

Wenn wir sämtliche Porphyrite des Bachergebirges überblicken, so müssen wir sagen, daß eine scharfe Trennung zwischen Glimmer- und Hornblendeporphyriten, wie sie von F. Eigel[1] gemacht wurde, nicht leicht durchzuführen ist.

Es gibt wohl einige typische Hornblendeporphyrite, wie der von Fall und vom Sopelšnik-Krivograben, in den meisten übrigen Porphyriten ist jedoch sowohl Hornblende als auch Biotit als färbiger Bestandteil anwesend, wobei es oft schwer zu entscheiden ist, welches von beiden Mineralien vorherrscht. Auch in chemischer Hinsicht bestehen Unterschiede, indem nach den Analysen von A. Pontoni und von mir die direkten Hornblendeporphyrite nur zirka 53% SiO_2 enthalten, die Glimmerhornblende- und grünsteinähnlichen Porphyrite aber gegen 63%. Wir können demnach die Porphyrite des Bachergebirges nach ihrer mineralogischen Zusammensetzung und ihrem Erhaltungszustande folgendermaßen einteilen:

1. Hornblendeporphyrite,
2. Glimmerhornblendeporphyrite,
3. Porphyrite mit Grünsteinhabitus.

Anhang.

Anhangsweise möchte ich zwei granitporphyrische Ganggesteine anführen, welche im äußersten Westen und Nordwesten des Bachers auftreten und welche in der Literatur teilweise bereits von J. Dreger[2] angeführt werden.

Sie zeigen von den bisher besprochenen Gesteinen ein derartig abweichendes Verhalten, daß sie als eine Varietät angesehen werden können, obwohl sie noch sicher dem petrographischen Bezirke des Bachergebirges angehören.

Das eine von diesen bildet am Höhenrücken Matašev Vrh (806), Vrhnik (855) ein kleines gangförmiges Massiv in der

[1] Über porphyrit. Gesteine d. Bachergeb., pag. 2 u. 10.

[2] Verhandl. d. geolog. R. A. 1905, pag. 67.

Richtung NW—SO.[1] Es hat den Phyllit durchbrochen und bietet namentlich am Südabhange nordwestlich St. Anna (756) größere Aufschlüsse.

Am Höhenrücken selbst ist das Gestein stark verwittert. Die Verwitterung liefert schmutzig-schokoladebraune, stark eisenschüssige Produkte, die schließlich zu einem dunkelbraunen Grus zerfallen.

Das frische Gestein zeigt eine tongraue, feinporöse, trachytische Grundmasse, in welcher kleine Feldspatkristalle, Quarzkörner und zierliche, schwarzglänzende Biotitkristalle eingeschlossen sind.

Das Gestein zeigt starke Zersetzung durch Brauneisenbildung, besonders in den Lücken herausgefallener Einsprenglinge. Im Schliffe herrschen helle, tafelförmige Plagioklaseinsprenglinge vor, deren Auslöschungsschiefe auf eine isomorphe Mischung von Oligoklas und Andesin hinweist.

Auch Orthoklaseinsprenglinge sind vertreten.

Quarz tritt in größeren bis kleineren Körnern ziemlich häufig auf, weniger Biotit in schönen, sechsseitigen Kristallen.

Die Hornblende ist als Einsprengling nur selten sichtbar, ihre Farbe ist schmutziggrün, ihr Pleochroismus schwach.

Die Grundmasse ist sehr feinkörnig und besteht aus feinen Feldspatleistchen und -körnchen sowie Quarz. Sie ist von feinem Ferritstaub besäet und erscheint deshalb bei schwächerer Vergrößerung grau, fast lichtundurchlässig.

An der Zusammensetzung der Grundmasse beteiligen sich auch kleine Kristalle und Schüppchen von Hornblende und Biotit.

Eine vermutete geringe Glasbasis konnte nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden.

Die chemische Analyse von diesem Gestein ergab folgende Resultate:

SiO_2 . . .	63·75%
Al_2O_3 . . .	16·30%
Fe_2O_3 . . .	4·90%
	84·95%

[1] Siehe Fig. 2, pag. 171.

	84·95%
FeO	1·45%
CaO	4·08%
MgO	1·30%
Na_2O	6·00%
K_2O	0·92%
Glühverlust . .	1·25%
Summe . . .	99.95%

Ein analoges Gestein tritt auch bei St. Maria am Stein, Nordost Saldenhofen, auf und wird auch von F. Eigel[1] erwähnt.

Das Abweichen dieses Gesteins von den bisherigen ist sehr auffallend. Ich habe auf Grund von Vergleichen mehrere Analogien mit den von H. Rosenbusch als Bostonite und

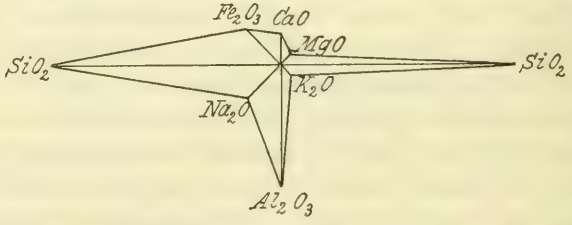


Fig. 5. **Gestein von Vrhnik (855).** B. Trobei.

Gauteite benannten granitporphyrischen Ganggesteinen aufgefunden und führe zum Vergleiche eine Analyse über den Bostonit von See Maena, Kirspiel Gran, Norwegen[2] an:

SiO_2	56·50%
Al_2O_3	18·14%
Fe_2O_3	3·12%
FeO	2·86%
CaO	3·38%
MgO	1·22%
Na_2O	5·28%
K_2O	1·60%
H_2O	1·26%
Summe . . .	93·36%

[1] Über Porphyrite des Bachergeb., pag. 9.

[2] H. Rosenbusch, Elemente d. Gesteinslehre, pag. 211 ff.

Die Ähnlichkeit ergibt sich noch deutlicher aus einer graphischen Darstellung der chemischen Verhältnisse nach der Methode von Michel-Lévy und Brögger Fig. 5 und 6.

Das zweite granitporphyrische Ganggestein, welches ich im Anhange bespreche, zeigt Analogien mit den Tonalitgängen von Liescha bei Prävali und mit dem Tonalitporphyrit von der Wolfsgrube nordöstlich Ursulaberg (1996). Es ist vielleicht nicht ausgeschlossen und wird auch von W. Salomon[1] vermutet, daß hier mit den genannten Tonaliten ein Zusammenhang besteht.

Das Gestein, um welches es sich nun handeln soll, bildet gegenüber der Eisenbahnstation Ottischniggberg hart an der

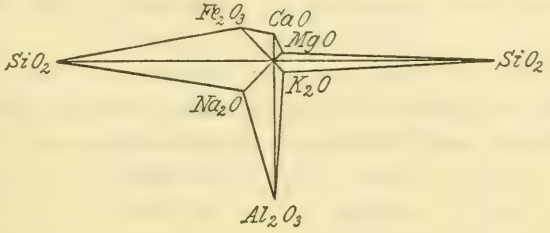


Fig. 6. **Bostonit v. See Maena.**
Brögger, Analyse in Rosenbusch, Elemente der Gesteinslehre.

Straße einen kleinen Durchbruch in hellgrauem Kalk, der in größeren Massen dem dortigen Phyllit eingelagert ist.

Am Handstück sieht man eine violettgraue, dichtere Grundmasse, in welcher Feldspate, spärliche Quarzkörnchen und kleine Biotitkristalle liegen.

Das Gestein ist wie das frühere vom Vrhnik stark durch Brauneisenbildung verunreinigt.

Im Schliffe sieht man schöne, tafelförmige Feldspatkristalle mit beginnender Serizitisierung. Sie sind vornehmlich triklin und entsprechen zufolge ihrer Auslöschungsschiefe einer isomorphen Mischung von Oligoklas und Andesin.

Quarz und Orthoklas sind untergeordnet vertreten.

Von den färbigen Bestandteilen ist Biotit noch frisch erhalten, während die seltenere Hornblende schon ganz um-

[1] Über Alter, Lagerungsform etc. pag. 81.

gewandelt ist. Die Grundmasse ist ein feinkörniges Aggregat von Feldspat und Quarz, bei gewöhnlichem Licht rötlichgrau und durch Eisen stark verunreinigt.

Die chemische Analyse ergab für dieses Gestein folgende Resultate:

SiO_2	62·22%
Al_2O_3	15·39%
Fe_2O_3 . . .	4·23%
FeO	2·11%
CaO	4·52%
MgO	1·24%
Na_2O	6·06%
K_2O	0·93%
Glühverlust .	3·32%
Summe . . .	100.02%

Zum Vergleiche sei auch eine Analyse vom Tonalitporphyrit aus der Wolfsgrube[1] angeschrieben:

SiO_2	60·84%
Al_2O_3	18·75%
Fe_2O_3	1·40%
FeO	3·48%
CaO	5·32%
MgO	1·95%
Na_2O	2·88%
K_2O	2·13%
Glühverlust .	3·15%
Summe . . .	99·90%

Ein analoges Gestein wie bei Ottischniggberg habe ich auch bei St. Johann ob Drautsch (685) am Nordbacher in kleinen Aufschlüssen unter der dortigen Phyllitdecke aufgefunden.

In den beiden zuletzt besprochenen Gesteinen ist also zufolge Analyse der hohe Natrongehalt eine von den übrigen eruptiven Gesteinen des Bachergebirges sehr abweichende Erscheinung. Damit steht im Einklang der Gehalt an sauren Plagioklasen.

In Bezug auf die Benennung der beiden Gesteine im An-

[1] H. Rosenbusch, Elemente d. Gesteinslehre 1898 pag. 203.

hange kann ich derzeit noch kein sicheres Resultat angeben, da mir bei der Abfassung dieser Schrift noch nicht alles nötige Vergleichsmaterial zur Verfügung stand.

Die Frage über das Alter und die Entstehungsweise der eruptiven Gesteine des Bachergebirges wurde bereits von C. Doelter[1] erschöpfend diskutiert.

Was speziell die Porphyrite betrifft, so bilden sie eine zur Granitformation gehörige Ganggefolgschaft, welche nach den granitischen Masseneruptionen, die wahrscheinlich erst zu Beginn des paläozoischen Zeitalters geendet haben werden, zum Ausbruche gelangt und zu mannigfachen Modifikationen erstarrt ist.

Wie man aus den geschilderten Tatsachen ersehen kann, sind die eruptiven Verhältnisse des Bachergebirges ein typisches Beispiel für magmatische Spaltungen, bieten also Erscheinungen, wie sie in der Literatur schon oft erwähnt wurden.

So hat C. Doelter[2] als analoges Beispiel das von Lossen beschriebene Brockenmassiv des Harzes angeführt.

Interessante Analogien konnte ich aus einer geologisch-petrographischen Schilderung über das Kiautschou-Schutzgebiet von F. Rinne[3] entnehmen, nach welcher der Granit von Tsingtau, einer Stadt Deutsch-Chinas, von zahlreichen Gängen, und zwar aplitischen Ganggraniten, Quarzporphyren, sogen. Tsingtauiten, Porphyriten, ja selbst von Basalt begleitet und durchbrochen wird.

Daß das Bachergebirge infolge seiner starken Kulturbedeckungen und des Mangels an geeigneten Unterkunftsstätten den Geologen und Petrographen große Schwierigkeiten bietet, wurde bereits oft empfunden und auch zum Ausdrucke gebracht.

Es ist dies auch vielfach der Grund gewesen, daß man lange Zeit über den geologischen Aufbau des Gebirges keine guten Resultate erzielen konnte.

[1] Über d. Granit d. Bachergeb., pag. 10.

[2] Zur Geologie des Bachergeb. 1894, pag. 19.

[3] Beitrag zur Gesteinskunde d. Kiautschou-Schutzgebietes. Zeitschrift d. deutschen geolog. Gesellschaft, Bd. 56, Jahrg. 1904.

Auch ich hatte mit den erwähnten Schwierigkeiten leider viel zu kämpfen gehabt und kann daher in Anbetracht auf die mannigfaltigen Verhältnisse, denen ich insbesondere im Westbacher begegnet bin, vorliegende Arbeit keineswegs als fertiges Resultat hinstellen.

Zum Schlusse sei mir noch gestattet, meinen hochverehrten Lehrern, Herrn Prof. Dr. C. Doelter und Herrn Privatdozenten Dr. J. A. Ippen, für die freundlichen Winke und Anleitungen, mit denen sie mich bei meiner Arbeit unterstützten, auch auf diesem Wege auf das herzlichste zu danken.

Graz, im Mai 1907.

Mineralog.-petrograph.
Institut der k. k. Universität.

Über die Radioaktivität der Konstantinquelle in Gleichenberg.

Von

H. Benndorf und A. Wellik.

Da wir Gelegenheit hatten, die Konstantinquelle in Gleichenberg auf ihre Radioaktivität zu untersuchen, mögen mit Rücksicht auf die zahlreichen Untersuchungen[1] an anderen österreichischen Heilquellen unsere Resultate in Kürze hier mitgeteilt werden.

Die Konstantinquelle tritt aus Trachytgestein am Grunde eines 6 m tiefen, ausgemauerten Schachtes mit einer Temperatur von 17·3° C und in einer Ergiebigkeit von 6·3 Liter pro Minute zutage, zugleich mit einer beträchtlichen Menge freien Gases, das zum größten Teile aus Kohlensäure besteht.

Zur Untersuchung, die im physikalischen Institute der Universität Graz vorgenommen wurde, gelangten:

1. das Quellgas,
2. das Quellwasser,
3. das durch Abdampfen des Quellwassers erhaltene Quellsalz.

Die freien Gase der Quelle wurden in zwei großen Flaschen von 14 und 7 Liter Inhalt sorgfältig unter Wasser aufgefangen und zum Transport nach Graz hermetisch verschlossen.

Das Quellwasser wurde nach Mitteilung der Direktion durch Eintauchen der Flaschen in den Quellschacht seinen tieferen Partien entnommen.

Das von uns untersuchte Quellsalz ist ebenfalls nach

[1] H. Mache, Über die Radioaktivität der Gasteiner Thermen, Sitz.-Ber. d. kais. Akademie d. Wissenschaften in Wien, 113, Abt. IIa, 1904.

H. Mache u. St. Meyer, Über die Radioaktivität einiger Quellen der südlichen Wiener Thermenlinie und Über die Radioaktivität der Quellen der böhmischen Bädergruppe; dieselben Berichte 114, Abt. IIa, 1905.

Angabe der Direktion durch Abdampfen des Wassers der Konstantinquelle erhalten worden.

Die Untersuchung auf Radioaktivität wurde in der üblichen Weise durch Messung des Sättigungsstromes der Emanation vorgenommen, wobei wir uns eines ganz ähnlichen Apparates bedienten, wie ihn Mache und Meyer[1] verwendet haben.

Die große Glasglocke hatte 27·3 Liter Inhalt, der Drahtsturz darunter, in dem der Sättigungsstrom gemessen wurde, 23·1 Liter, die Zuführungsschläuche, die Trockenvorlage und das Gebläse 1·0 Liter, die Vorschaltflasche zum Auffangen des im Wasser enthaltenen und durch den Luftstrom ausgetriebenen Gases 2·4 Liter Inhalt; die Kapazität des ganzen Systems betrug 18 cm.

Nachdem der Sättigungsstrom der Emanation, die so lange unter der Glasglocke blieb, bis praktisch Gleichgewichtszustand eingetreten war, gemessen war, wurde die Glocke abgehoben, ausgeblasen und dann der Abfall der Induktion verfolgt.

Der gewonnene Sättigungsstrom der Emanation wurde dann bezüglich der Induktion korrigiert und auf die Zeit der Entnahme der Quellprodukte reduziert, woraus dann die in einem Liter Gas, gemessen bei Zimmertemperatur und einem Barometerstand von 745 *mm*. respektive einem Liter Wasser, enthaltene Emanationsmenge berechnet wurde.

Eine eigene Messungsreihe, die sich vom 24. Oktober bis 8. November 1907 erstreckte, wurde ausgeführt, um die Abfallskonstante der Emanation zu bestimmen, und ergab eine Halbierungskonstante von 3·21 Tagen, die ihren Charakter als Radiumemanation genügend sicherstellt.

Ob geringe Mengen Thoriumemanation in der Quelle vorhanden sind, konnte nicht festgestellt werden, da dazu eine Messung an Ort und Stelle nötig gewesen wäre.

Vom Quellsalz wurden 170 Gramm, die aus zirka 32.000 Liter Wasser stammen, in ein Liter destillierten Wassers gelöst und nach 15 Tagen die Menge der Emanation bestimmt, die sich gebildet hatte.

Im ganzen wurden in guter Übereinstimmung das Quell-

[1] l. c.

gas in zwei, das Wasser in drei unabhängige Messungsreihen untersucht, über deren Resultate die nachstehende Tabelle Auskunft gibt.

Datum	Untersuchtes Quantum in Litern	Sättigungsstrom i. 10^3	H. C. in Minuten	Ausgetriebenes Gasquantum in Litern
21.—22. X. 07	Quellgas 2·4 Liter	15·0	36	—
23.—25. X. 07	Wasser 1·3—2·6 Liter	5·7	36	1·8—2·8
9. XI. 07	Quellsalzlösung	0·4	—	—

Die Zahlen für den Sättigungsstrom sind das Tausendfache der in elektrostatischen Einheiten gemessenen und daher direkt vergleichbar mit den von Mache und Meyer angegebenen Werten für die anderen Quellen. Die vierte Rubrik gibt die Halbierungskonstante der Radiuminduktion in Minuten an.

Aus dem Werte des Sättigungsstromes für die aus dem Quellsalz nachgebildete Emanation berechnet sich der Größenordnung nach, daß etwa in 250 Millionen Litern Wasser ein Milligramm eines Radiumsalzes enthalten sind.

Physikalisches Institut der Universität Graz, Dezember 1907.

Über das Seseli glaucum der österreichischen Botaniker.

Von

Dr. F. Seefried.

(Aus dem botanischen Laboratorium der Universität Graz.)

G. R. Beck v. Mannagetta stellte im vierten Hefte des Jahrganges 1891 der „Verhandl. d. k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien“ (p. 797 f.) eine neue Umbelliferen-Gattung „Seselinia“ auf und beschrieb als n. sp. Seselinia austriaca. Diese Spezies ist einer anderen täuschend ähnlich, wurde von letzterer früher jedenfalls nicht unterschieden und gleich ihr als Seseli glaucum L. bezeichnet.

Von Wohlfarth wurde die neue Gattung v. Becks in der „Synops. d. deutsch. u. schweiz. Flora (1892), II. 1072“ als Sektion von Seseli aufgefaßt; Drude stellte sie in „Engl.-Prantl, nat. Pflanzenfam.“, als Untergattung zur Gattung Seseli; auch in Fritsch' „Exkursionsflora von Österreich“ finden wir sie als Seseli austriacum (Beck) Wohlf. mit dem bisher bekannten Verbreitungsgebiet Niederösterreich angegeben; daneben ist dann die erwähnte, ihr so ähnliche Pflanze als Seseli glaucum L. angeführt und als „verbreitet“ bezeichnet.

Auf die Frage, ob die Aufstellung der neuen Gattung Seselinia berechtigt erscheint, soll an dieser Stelle nicht eingegangen werden, sondern es war ursprünglich nur beabsichtigt, festzustellen, wie es sich mit der geographischen Verbreitung der beiden einander gewiß sehr nahestehenden Pflanzen verhält. Bevor jedoch dies geschehen soll, dürfte es angezeigt erscheinen, die Resultate anderer Untersuchungen, die sich im Laufe der Arbeit als notwendig erwiesen, mitzuteilen; diese betreffen vor allem die Nomenclatur.

Dem Namen Seseli glaucum begegnen wir bereits 1753

in Linné, Sp. pl. ed. I., p. 260; die Diagnose ist auch hier, wie so oft, so knapp gegeben, daß es wohl schwer fällt, von einer vorliegenden Pflanze mit Sicherheit zu bestimmen, ob sie mit der von Linné beschriebenen zu identifizieren sei. In einem solchen Falle bleibt uns dann für die Bestimmung als nicht zu unterschätzender Anhaltspunkt noch die Verbreitungsangabe; bei Seseli glaucum findet sich nun in den Sp. pl. nur „Gallia". — In den „Epist. Linn. ad Jaquin p. 138" fällt aber folgende Stelle auf: „Seseli Tuum glaucum, contuli figuram nunc missam cum mea specime, est certe Seseli glaucum", wonach also anzunehmen wäre, daß das Seseli glaucum L. auch in Österreich vorkomme. Wie nun aus dem angeführten Zitat zu erkennen ist, bestimmte Linné die Jaquin'sche Pflanze nur nach übersandten Figuren, sodaß man wohl mit Recht zweifeln kann, ob Linné imstande war, mit Sicherheit die Identität der österreichischen Pflanze mit seinem Seseli glaucum festzustellen. Man kann daran noch umsomehr zweifeln, als Linné ein paar Zeilen vor dem erwähnten Zitat schrieb: „Seseli glaucum . . . . nequeo ex figuris dignoscere, includo folium partiale . . . ." Doch auch nach einem daraufhin jedenfalls vorgenommenen Vergleich der Fieder-Blättchen kann Jaquin noch im Irrtum gewesen sein, wenn er die 1774 in seiner „Flora austr.", p. 274 (t. 144), beschriebene Pflanze als Seseli glaucum L. bezeichnete.

Das Seseli glaucum L. ist eine dem Seseli montanum L. nahestehende Form, wie aus Linnés eigener Beschreibung hervorgeht und wie vielleicht noch deutlicher aus der ausführlichen Beschreibung des „Daucus glauco folio, similis foeniculo tortuoso" des Bauhinius (Bauh., hist. 3., p. 16) zu erkennen ist, welche Pflanze Linné in seinen Sp. als mit Seseli glaucum identisch bezeichnet. Die Bauhin'sche Beschreibung seines Daucus, glauco folio . . . . paßt nun ganz entschieden nicht auf eines unserer beiden Seseli und weist, wie eben erwähnt, auf eine dem Seseli montanum L. nahestehende Form hin, von welch' letzterer unsere beiden Pflanzen gewiß nicht wenig abstehen. Übereinstimmend damit nehmen auch die französischen Forscher (z. B. Rouy et Camus, Flore de France VII (1902), p. 270 f., und Burnat, Flore des

alpes maritimes IV (1906), p. 155 f.[1]) den Namen Seseli glaucum für eine in Frankreich vorkommende Spezies in Anspruch, die dem Seseli montanum L. nahesteht. Hinzuweisen wäre endlich noch darauf, daß auch Calestani in seiner Abhandlung „Conspectus specierum generis Seseleos“[2] die Verschiedenheit der gleichbezeichneten Pflanze Linnés und Jaquins hervorhebt, wenn er in seiner Bestimmungstabelle angibt: Seseli glaucum L., Jord. (non Jaquin!).

Wir können hiemit als erstes wichtiges Resultat unserer Untersuchungen hervorheben, daß der Name Seseli glaucum L. für keine der beiden hier in Betracht kommenden Seseli-Spezies anwendbar ist.

Nachdem nun Jaquin angibt, daß sein Seseli glaucum dieselbe Pflanze ist, die Crantz bereits 1767 als Seseli osseum beschrieb, so könnten wir diesen als den ältesten giltigen Namen für eine unserer beiden Spezies einführen.

Schon Crantz scheint es bezweifelt zu haben, daß die niederösterreichische Pflanze dem Seseli glaucum L. entspräche; er sagt nämlich in seinen Stirp. austr. (1767) III, p. 92 f.: „An Seseli glaucum Linnaei?“ und fährt weiter unten fort: „Plantam hanc Seseli osseum dico primo, quod . . . secundo, quod nomina diversa ei ab Austriacis scriptoribus et aliis Botanicis concedantur . . . “, woraus wieder hervorgeht, daß, wenigstens bezüglich des Namens, über die Pflanze wenig Klarheit herrschte.

Es frägt sich nun, ob es zu entscheiden ist, welche unserer beiden, in Betracht kommenden Spezies Crantz als Seseli osseum beschrieb.

Obwohl die Crantz'sche Diagnose ziemlich umständlich und scheinbar genau gehalten ist, so ist nach derselben diese Frage doch nicht zu entscheiden; die Beschreibung kann

[1] Bezeichnend erscheint mir die Stelle (p. 156) . . . Seseli glaucum L. . . ., que Linné indique seulment en France, où le Seseli glaucum Jaqu. (non L.!) manque“! Und auch ich konnte unter dem ziemlich zahlreichen, mir zur Verfügung gestandenem Herbarmaterial (darunter auch das aus dem Wiener Hofmuseum) kein Seseli aus Frankreich finden, das einem unserer beiden hier in Betracht kommenden entspräche.

[2] Bullettino della società botanica Italiana 1905, pag. 190.

nämlich auf beide einander so ähnliche Arten bezogen werden. Demnach bliebe uns als weiteres Hilfsmittel, die Frage zu lösen, noch die Standortsangabe übrig. Crantz gibt l. c. p. 93 für das Vorkommen dieser Pflanze an: „In monte Thermis Badensibus imminente copiose et alibi in montanis asperis non infrequens". Unter dem „mons Thermis Badensibus imminens" ist nun in erster Linie der Kalvarienberg bei Baden in Betracht zu ziehen. Auf diesem Berge kommen nun beide Pflanzen vor: die bisher als Seseli glaucum L. bezeichnete scheinbar wohl zahlreicher als das Seseli austriacum (Beck) Wohlf., doch muß daraus noch nicht unbedingt geschlossen werden, daß déshalb diese Pflanze als das Seseli osseum Crantz zu bezeichnen ist. Vielmehr glaube ich annehmen zu können, daß wir in Seseli austriacum jene Pflanze zu erkennen haben, die Crantz bei Beschreibung seines Seseli osseum im Auge hatte, und zwar eben auf Grund der Verbreitungsangabe. Denn kommt das Seseli austriacum schon am Kalvarienberge selbst vor, so wird es gegen Westen, am Mitterberg, der ja auch noch als „Thermis imminens" bezeichnet werden kann, immer häufiger und kommt auf den Felsen, ungefähr vom Aquädukt an, bis gegen Rauhenstein, ferner um Rauhenstein selbst und um Rauheneck in überaus großen Mengen vor. Und wenn Crantz ferner sagt: „ . . . et alibi in montanis asperis non infrequens", so weisen gerade diese Worte auf das Seseli austriacum hin, da dieses einerseits, wie aus den zum Schlusse folgenden Verbreitungsangaben hervorgehen wird, auch in Niederösterreich sowie überhaupt das verbreitetere und andererseits diejenige der beiden Arten ist, die vorzüglich „in montanis asperis" vorkommt, während die bisher als Seseli glaucum bezeichnete Pflanze die weniger verbreitete und vorzüglich eine Pflanze der pontischen Flora ist.

Wollte man also — und nach den neuen Nomenclatur-Regeln könnte dies geschehen — den älteren Crantz'schen Namen für eine der beiden nun getrennten Spezies beibehalten, so wäre es nach Obigem nicht unberechtigt, diesen Namen für die als Seseli austriacum (Beck) Wohlf. bezeichnete Pflanze in Anspruch zu nehmen; anzunehmen, daß Crantz mit seinem Seseli osseum vor allem die von v. Beck als Seseli glaucum

bezeichnete Pflanze gemeint habe, liegt kein zureichender Grund vor und somit kann man sagen, daß v. Beck, als er die beiden Spezies trennte, im Grunde genommen, mit seinem Seseli glaucum (Flora von Niederösterreich 1892, p. 636) eine neue Spezies beschrieben hat. Da nun aber für diese, wie wir jetzt erkennen können, kein giltiger Name vorliegt, so ist ihr ein neuer beizulegen, und es geziemt sich wohl, die Pflanze nach dem Forscher, dem wir die genaue Kenntnis von ihr verdanken, als Seseli Beckii zu bezeichnen.

Wenn es nun auch, wie oben gezeigt, nicht unberechtigt erschiene, den Namen Seseli osseum Crantz für Seseli austriacum (Beck) Wohlf. als den älteren wieder einzuführen, so glaube ich doch, davon abstehen zu sollen, und zwar aus folgenden Gründen: Zweifellos festzustellen, welche unserer beiden Pflanzen Crantz beschrieb, ist nicht möglich,[1] denn er hat nach den oben auseinandergesetzten Standortsverhältnissen um Baden nicht das Seseli austriacum nur allein gekannt, vielmehr können wir darnach behaupten, daß er gewiß beide Pflanzen kannte, sie jedoch nicht unterschied und für eine Spezies hielt. Der Name Seseli osseum Cr. wurde nun von v. Beck als ein Synonym seines Seseli glaucum „L." (unseres Beckii) angegeben. Dementsprechend hat auch Drude in „Engl.-Prantl nat. Pflanzenfam." (III. 8., p. 203) diese Pflanze als Seseli osseum „Cr." bezeichnet, da er den Namen Seseli glaucum L. für eine Unterart des Seseli montanum anwendet. Mit Rücksicht darauf könnte nun die von uns oben begründete Wiedereinführung des Namens Seseli osseum Crantz für Seseli austriacum (Beck) Wohlf. wohl gewiß Grund zu Verwirrungen geben.

[1] Eine Möglichkeit, diese Frage mit Sicherheit entscheiden zu können, erhoffte ich zu erlangen aus einem Vergleich unserer beiden Species mit einem Original-Exemplar des Seseli osseum aus dem Herbar Crantz, welches sich im bot. Inst. d. kgl. ung. Universität in Budapest befindet. Ich wendete mich daher an Herrn Prof. Dr. S. Mágocsy-Dietz, Vorstand dieses Institutes, mit der Bitte, mir ein eventuell vorhandenes Original-Exemplar des Seseli osseum Cr. zur Untersuchung zu überlassen; ein solches ist jedoch leider dort nicht vorhanden. — Es sei mir gestattet, an dieser Stelle Herrn Prof. Dr. S. Mágocsy-Dietz sowie den Herrn Dozenten Dr. F. Filarszky und Dr. A. Béla für ihre diesbezüglichen Bemühungen um das Herbar Crantz bestens zu danken!

Deshalb möchte ich nach Art. 51, 4, der neuen Nomenclatur-Regeln vorschlagen, den Namen Seseli osseum Crantz ganz fallen zu lassen und dafür den ganz eindeutigen Namen Seseli austriacum (Beck) Wohlf. festzuhalten und neben diesem den oben neu eingeführten Namen Seseli Beckii. Wenn wir demnach für unsere beiden Spezies die Synonyma zusammenstellen, so ergibt sich:

Seseli austriacum (Beck) Wohlf., Syn. d. deutsch. u. schweiz. Flora (1892) II. 1072 = Seselinia austriaca Beck (1891) = Seseli glaucum Jaqu. (1774) z. T. = Seseli osseum Crantz (1767) z. T. = Seseli glaucum Neilreich (1859) z. T.

Seseli Beckii m. = Seseli glaucum Beck (1892) — Seseli osseum „Cr." ap. Drude (1898) = Seseli glaucum Jaqu. (1774) z. T. = Seseli osseum Crantz (1767) z. T. = Seseli glaucum Neilreich (1859) z. T.

Eine genaue Beschreibung unserer beiden Spezies findet sich, wie eben angedeutet, in Beck, Flora von Niederösterreich, wo auf die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale der beiden Arten besonders hingewiesen wird.

Der wichtigste Unterschied, auf Grund dessen v. Beck sich veranlaßt sah, die beiden Arten in verschiedene Gattungen zu stellen, betrifft den anatomischen Bau der Frucht, und zwar vor allem die Anzahl der in den Tälchen und an beiden Seiten der Berührungsfläche vorkommenden Sekretgänge („Striemen").

Bei Seseli austriacum sind die „Tälchen und beiden Seiten der Berührungsfläche (der Halbfrucht) mit je zwei bis vier großen Striemen versehen," das Seseli Beckii dagegen ist an diesen Stellen gewöhnlich einstriemig.

Ich konnte nun ebenfalls konstatieren, daß die Vielstriemigkeit für das Seseli austriacum charakteristisch ist, doch möchte ich hiezu einiges bemerken: Von den zwei bis vier Striemen, die sich an den angegebenen Stellen befinden, kann je eine gewissermaßen als „Hauptstrieme" bezeichnet werden, die wohl der bei Seseli Beckii in der Einzahl vorkommenden Strieme entspricht. Verfolgt man nämlich die sukzessiven Schnitte einer eine ganze Halbfrucht umfassenden Serie, so kann man beobachten, daß am äußersten Ende in jedem Tälchen nur

eine Strieme vorhanden ist, zu der bald früher, bald später eine zweite und eventuell gleichzeitig oder wieder erst später eine dritte, endlich manchmal auch noch eine vierte kommt; in gleicher Weise verschwinden am anderen Ende der Frucht wieder die Striemen nach und nach, bis schließlich wieder nur die Hauptstrieme allein übrig bleibt. (Schematisch soll dies durch Fig. 1 dargestellt werden; es sollen hier die gestrichelten Linien die Riefen, die stark ausgezogenen Linien die sogenannten Hauptstriemen und die schwach ausgezogenen Linien die übrigen Striemen in den Tälchen darstellen.) Wenn nun auch die „akzessorischen Striemen" — so möchte ich die von den Hauptstriemen unterscheidbaren nennen — bald an Stärke den Hauptstriemen gleichkommen, so heben sich letztere von jenen doch durch ihren von einem bis zum anderen Ende durchgehenden Verlauf deutlich ab. — Außerdem möchte ich auch noch darauf hinweisen, daß die Anzahl der Striemen bei Seseli austriacum eine ziemlich variable ist und zwar, wie es oft den Anschein hat, je nach den Standorten verschieden ist. So zeichnen sich z. B. die Früchte des Seseli austriacum, das um Rauhenstein bei Baden vorkommt, durch besonders zahlreiche Striemen aus (drei, oft auch vier in jedem Tälchen und drei auf beiden Seiten der Berührungsfläche), während die vom Jungfernsprung bei Graz stammenden eine mittlere Anzahl von Striemen (meist überall zwei) aufweisen; endlich fand ich hin und wieder Früchte, die sozusagen armstriemig zu nennen sind. Solche sind nun besonders lehrreich, weil sie gewissermaßen die äußersten Grenzen der Schwankungen in der Striemenanzahl nach unten zeigen und an ihnen somit dargelegt werden kann, wie weit sich das Seseli austriacum und Seseli Beckii in Bezug auf die Zahl der Striemen nähern können. Die Figuren 2—5 stellen Schemata von Querschnitten durch eine solche armstriemige Frucht dar. Figur 2 zeigt den Querschnitt durch die eine Hälfte einer solchen Doppelfrucht; das Bild zeigt, abgesehen davon, daß das eine Tälchen einstriemig ist, nichts Besonderes; der ganzen Länge nach, mit Ausnahme

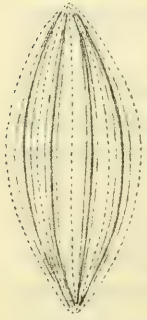


Fig. 1.

der äußersten Enden, wo wir wieder nur die Hauptstriemen allein finden, hat die Frucht dieselben Querschnittsbilder. An der zweiten Teilfrucht fällt aber sofort auf, daß die Tälchen durchgehends einstriemig sind; es finden sich in diesen nur die Hauptstriemen wie bei Seseli Beckii; anders an den beiden Seiten der Berührungsfläche; hier ist am äußersten Ende der Frucht zuerst jederseits auch nur die Hauptstrieme vorhanden (Fig. 3), doch schon bald[1] (Fig. 4) tritt auf der einen Seite und gleich darauf auch auf der anderen Seite eine zweite Strieme hinzu (Fig. 5) und von jetzt an ist die Frucht bis wieder zum äußersten anderen Ende an der Berührungsfläche beiderseits zweistriemig. Es sind solche Ausnahmsfälle, die mir unter den ziemlich zahlreichen Beobachtungen vorkamen, zwar selten, aber doch gerade deshalb besonders lehrreich, und man könnte demnach vielleicht, um möglichen Irrungen vor-

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

zubeugen, als sicheres Kennzeichen für die Frucht von Seseli austriacum angeben, daß mindestens die beiden Seiten der Berührungsfläche konstant deutlich zwei- bis mehrstriemig, nie aber einstriemig sind.

Was die Anzahl der Striemen in der Frucht von Seseli Beckii betrifft, so kommen auch hier Schwankungen durch Verdoppelung der Striemen manchmal vor, doch unterscheiden sich diese sofort durch ihr unregelmäßiges, sprunghaftes Auftreten und dadurch, daß die akzessorischen Striemen hier meist deutlich schwächer sind als die Hauptstriemen; bald ist da in dem einen Tälchen, bald in einem anderen, dann wieder an der einen Seite der Berührungsfläche, nie aber konstant auf beiden Seiten letzterer, eine Strieme verdoppelt. Wenn man die Anzahl der Striemen bei beiden Arten an zahlreichen Bei-

[1] Auch bei sonst vielstriemigen Früchten treten die akzessorischen Striemen an der Berührungsfläche näher dem Ende der Frucht auf als in den Tälchen.

spielen verfolgt, so findet man Fälle, bei denen das Seseli Beckii bei Vermehrung seiner Striemen ebensoviele solche besitzen kann, als ein armstriemiges Seseli austriacum; und in solchen Fällen ist es dann nur mit Hilfe der anderen, noch anzuführenden Unterschiede im Fruchtbau zu erkennen, welcher Spiezies solche Früchte angehören. Der Unterschied in der Striemenanzahl scheint demnach nicht ein so einschneidendes Unterscheidungsmerkmal zwischen unseren beiden Spezies zu sein, daß sie darnach in verschiedene Gattungen zu stellen sind und dies um so weniger, als auch die anderen, bisher bekannten Unterscheidungsmerkmale ziemlich geringfügige und oft schwankende sind. Doch soll damit nicht gesagt sein, daß ich in dieser Frage — wie schon eingangs erwähnt — eine Entscheidung zu treffen versuchen will, da hiefür wohl auch noch die Untersuchung anderer Spezies, besonders von Seseli

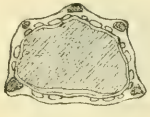


Fig. 6.

Fig. 7.

varium und Seseli elatum notwendig wäre, die ich nicht angestellt habe.

Ein weiterer Unterschied im Fruchtbau von Seseli austriacum (Fig. 6) und Seseli Beckii (Fig. 7) ist in der Form des Querschnittes zu erkennen; die Früchte des ersteren sind „im Querschnitte fünfeckig, fast so hoch als breit, oder quer breiter", die des letzteren, abgesehen von den stark vorspringenden Riefen „halbkreisförmig bis abgerundet fünfeckig", meist deutlich breiter als hoch. Ferner sagt v. Beck, daß bei Seseli Beckii „die stark vorspringenden Rücken- und randenden Seitenriefen im Querschnitte dreieckig", bei Seseli austriacum „die Rücken- und randenden Seitenriefen fädlich, kantig, fast gleich oder die seitlichen dicker" sind; auch diese Merkmale sind in den meisten Fällen ganz ausgezeichnete; bei Seseli Beckii springen die Riefen am Querschnitte infolge ausgiebiger Einlagerung sklerenchymatischer Elemente meist sehr stark, bei Seseli osseum

nur mäßig vor; ferner sind bei letzterem die randenden Seitenriefen meist auch stärker ausgebildet als die Rückenriefen, aber nicht in dem Maße wie bei Seseli Beckii, bei welchem sie stets deutlich stärker sind, ja manchmal sogar Neigung zu flügelansatzähnlicher Ausbildung andeuten. Noch ein anderer Unterschied in den Früchten ist gegeben durch deren Bekleidung: die Früchte von Seseli austriacum sind „dicht weißkleiig, später nur an den stark vorstehenden Riefen etwas glatter", die von Seseli Beckii im ausgewachsenen Zustande „feinflaumig"; an den noch unentwickelten Früchten ist dieser Unterschied kaum zu erkennen. Die Fruchtbekleidung kommt in beiden Fällen zustande durch einfache papillöse, stellenweise gehäuft auftretende Ausstülpungen von Epidermiszellen; und da diesbezüglich ein Unterschied nur darin besteht, daß die Ausstülpungen bei Seseli austriacum meist derber und zahlreicher sind als bei Seseli Beckii, so möchte ich, weil das „feinflaumig" auf ausgesprochene Haargebilde schließen lassen könnte, statt dieses Ausdruckes lieber „mehlig-bestäubt" anwenden.

Schließlich sei noch auf vegetative Unterscheidungsmerkmale unserer beiden Pflanzen hingewiesen; die „Endzipfel" der fiederschnittigen Blätter sind bei Seseli osseum „kaum 1 *mm* breit"; bei Seseli Beckii sind dieselben, besonders an den grundständigen Blättern, zwar nicht immer, aber doch häufig, insbesondere bei üppigen Exemplaren deutlich breiter als 1 *mm*. Ferner ist an gut entwickelten Exemplaren auch in der Doldenbildung ein Unterschied konstatierbar: bei Seseli austriacum beträgt da die Zahl der ungleich langen Doldenstrahlen oft bis 20 und mehr, im großen und ganzen deutlich mehr als bei Seseli Beckii, wo die in ihrer Länge nicht sehr auffallend verschiedenen Doldenstrahlen die Zahl 15 selten überschreiten. Doch sind all' die angegebenen vegetativen Unterschiede in vielen Fällen äußerst geringe, oft gar nicht konstatierbare, und als auffallend sei schließlich angeführt, daß häufig gerade solche Exemplare beider Arten, die sich vegetativ nicht unterscheiden, sich auch im Fruchtbau, besonders bezüglich der Anzahl der Ölstriemen durch die früher angeführten Schwankungen, einander nähern.

Die geographische Verbreitung von Seseli austriacum sowohl als auch von Seseli Beckii scheint sich ausschließlich über Österreich-Ungarn zu erstrecken, soweit ich dies wenigstens nach dem mir zur Verfügung gestandenem Herbarmaterial zu beurteilen imstande bin. Das Seseli austriacum jedoch dürfte höchst wahrscheinlich auch in Nord-Italien in jenen Gebieten vorkommen, die geologisch und klimatisch den Dolomiten Süd-Tirols gleich sind, wo diese Pflanze häufig zu sein scheint. Genauere Daten über die Verbreitung unserer beiden Pflanzen kann ich auf Grund des von mir untersuchten Herbarmateriales folgende angeben:

Seseli austriacum (Beck) Wohlf., Syn. d. deutsch. u. schweiz. Flora (1892) II., p. 1072. — (Seselinia austriaca, Beck, Verhandl. d. zool.-bot. Gesellschaft Wien (1891), p. 797. — Seseli osseum, Crantz (1767), Stirp. austr. III., p. 92, z. T. — Seseli glaucum, Jaqu. (1774), Fl. austr. p. 274, z. T. — Seseli glaucum, Neilreich, Fl. v. Niederösterr. (1859) p. 620, z. T.) — Von Mähren über Nieder- und Oberösterreich nach Steiermark, Kärnten, Krain und Küstenland bis Südtirol.[1]

Mähren: Hügel b. Brünn (Makowsky, U. W.).[2]

Nieder-Österreich: Umgebung v. Wien (Halacsy, Herb. Baenitz, U. G.). — Mödling b. Wien (Juratzka 1856, H. Z. u. Ettingshausen U. G.). — Kalenderberg b. Mödling (v. Kremer 1882, H. Z., u. Vierhapper 1900, U. W.). — In collibus saxosis prope Mödling 500 m. s. m. sol. calc. (Tscherning, Herb. Baenitz 1888, H. W.). — In rimis saxorum montis „Kalenderberg" et vallis „Klausen" ad urbem Mödling, sol. calc.-dolom. 300—500 m.

[1] Ein vom felsigen Moldauufer bei Prag stammendes Herbar-Exemplar (H. Z.) konnte ich wegen der mangelnden Früchte nicht mit Sicherheit bestimmen; es scheint aber höchst wahrscheinlich Seseli austriacum zu sein, sodaß auch Böhmen hiemit noch in dieses Verbreitungsgebiet einzuschließen sein dürfte.

[2] Die für die Herbar-Angabe hier gebrauchten Abkürzungen sind folgende: H. W. = Herbar des k. k. Hof-Museums in Wien; H. U. = Herbar der k. k. Universität in Wien; U. G. = Herbar des bot. Laboratoriums der k. k. Universität in Graz; H. Z. = Herbar der k. k. zool.-bot. Gesellschaft in Wien; H. O. = Herbar Dr. Franz Ostermeyer in Wien; H. R. = Herbar Dr. Karl Rechinger in Wien.

s. m. (Tscherning Herb. Baenitz 1892, H. W.) — Jennyberg b. Mödling (Rechinger 1893, H. R.). — Brühl b. Wien (Czagl. H. W.). — Ad rupes calc. prope aquas Cetias (Heimerl. Herb. normale Nr. 1108, 1881, H. W.). — Baden (v. Wettstein 1892, U. W.). — Kalvarienberg b. Baden (Ostermeyer 1881, H. O.). — Rauheneck b. Baden (Rechinger 1892, H. R., u. Seefried, eigen. Herb. 1907). — Rauhenstein b. Baden (Seefried, eigen. Herb. 1907). — Auf Felsen auf dem Hollenstein in der Prein (Rechinger 1887, H. R.). — Höllenthal (Ostermeyer 1882, H. O.). — Kalkfelsen b. Puchberg (Schneeberggebiet), (Rechinger 1895, H. R.). — Türkensturz b. Sebenstein b. W.-Neustadt (v. Sonklar 1864, U. W.). — Neue Welt b. W.-Neustadt (v. Sonklar 1862, U. W.). — Lassingfall (Hötzl, H. Z.).

Ober-Österreich: Ruine Losenstein (Steininger 1888, U. W.).

Steiermark:[1] Tropfsteinhöhle und Ruine Lichtenstein bei Judenburg (Pilhatsch U. G.). — Bärenschützschlucht b. Mixnitz (1907, Seefried eig. Herb.). — Peggau (Pittoni 1856, H. W., und Münster 1901, U. G.). — Gösting b. Graz (Prokopp 1846, H. W.). — Jungfernsprung b. Gösting b. Graz (Fritsch 1902, U. G.). — Umgebung v. Graz (Zehenter, ex Reichb. fl. germ. n. 3014, H. W.). — Hum b. Tüffer (Kolatschek, U. G.).

Kärnten: Felsen am Kleinen Loibl (Jabornegg 1889, U. W.).

Krain: In rupestribus montis Kozjak supra pagum Sava haut procul a statione Hrastnik sol. dolom. 500 m. s. m. (Paulin, Fl. exs. Carn. 662, U. W.). — Carniola (Fleischmann 1843, H. W.). — Auf Bergwiesen des Nanos ca. 1200 m. s. m. (Rechinger 1894, H. R.). — Felsen b. Sagor (Denkmann 1855, H. Z.).

Küstenland: B. Flitsch, Jul. Alpen (H. W.). — Flitsch (Tommasini H. Z.). — Auf Felsen a. Dragaberg (Rauscher 1857, H. Z.). — Auf steinigen Wiesen a. d. Berge Čavin ca. 1200 m. s. m. (Rechinger 1892, H. R.).

[1] Nach J. Freyn „Zur Flora von Ober-Steiermark". Sep.-Abdr. a. d. „Österr. bot. Zeitschrift", Jahrg. 1898, Nr. 5, 6, 7, 8, p. 8, „überall auf Felsen und steinigen Hügeln der Kalkseite von Mittendorf und Trofaiach über Freyenstein durch die Tollinggräben bis auf die Freisingwand, stellenweise in Menge, 600—1060 *m*".

Tirol: Valsugana inter Bienno et Pieve Tesino, Tir. austr. (Herbar Evers 2824, 1895, U. G.) — Valsugana zw. Barco u. Sella (Gelmi 1879 u. 1889, U. W.). — Zw. Caldonazzo u. Lavarone (Gelmi 1889 U. W.). — Im südl. Tirol auf Kalk (Facchini H. W.).

Seseli Beckii Seefried. — (Seseli glaucum, Beck, Fl. v. Niederösterr. (1892), p. 636. — Seseli osseum „Crtz." Drude, Engl.-Prantl, nat. Pflanzenfam. (1898) III., p. 203. — Seseli osseum Crantz (1767), Stirp. austr. III., p. 92, z. T. — Seseli glaucum Jaqu. (1774), Fl. austr. p. 274 z. T. — Seseli glaucum Neilreich, Fl. v. Niederösterr. (1859), p. 620 z. T.). — Von Böhmen über Mähren und Niederösterreich durch Ungarn bis Slavonien.[1]

Böhmen: Prag (Hofmann 1840, U. W.). — Kuchelbad (Opitz 1840, U. W.). — Podbaba b. Prag (H. W.).

Mähren: Brunngraben b. Znaim (Oborny 1880, U. W.). — Königsfeld nächst Brünn (1840, H. Z.). — Saitz (Weiß 1856, H. Z.).

Niederösterreich: Türkenschanze b. Wien (1804, H. W.). — Südabhang d. Türkenschanze b. Wien (1844, H. Z.). — Petersdorf b. Wien (Hayne H. W.). — Wien (Juratzka 1851, H. Z.). — Husarentempel b. Mödling (Pernhoffer, H. R.). — Maaberg b. Mödling (Pernhoffer 1877, H. R. u. 1844, H. Z.). — Baden, im Eichenwäldchen zw. Leesdorf u. Vöslau (Reichardt 1875, H. W.). — Baden (Skofitz, H. Z.). — Kalvarienberg b. Baden (Ostermeyer 1880, 1881 u. 1899, H. O.). — Karthause v. Aggsbach b. Melk (Vierhapper 1873, U. W.). — Geisberg b. Stein a. D. (Aichenhayn, H. W.). — An Rainen zw. Marchegg u. Schloßhof (Rechinger 1899, H. R.). — Auf der Friedhofsmauer b. Marchegg (Rechinger 1891, H. R.). — Fahrafeld (v. Kremer 1884, H. Z.). - Südseite des Braunsberges b. Hainburg a. D. (Rechinger 1894, H. R.).

Ungarn: Malenica, Com. Trencsin (Nieman 1892, U. W.) — Malenicsa (Herb. Rochel, 1802—07, Nr. 556, U. W.). — Trencsin, trockene Hügel (Brancsick, Fl. carp. 1900 U. G.). —

[1] Nach Drude in „Engl.-Prantl nat. Pflanzenfam." III. 8., pag. 203, auch bis Siebenbürgen.

Kleine Karpathen, Skt. Georgen (Zahlbruckner 1886, H. W.). — Preßburg (Fritsch 1888, H. W.). — Auf steinigen Rändern der Weinberge a. Blocksberg b. Ofen (Pappst 1891, H. W.). — Blocksberg b. Ofen (Rechinger 1899, H. R.). — An Wegen und trockenen Orten b. Ofen (Rechinger 1885, H. R.). — Felsen d. Blocksberges b. Budapest (Herb. Evers 2824, 1887, U. G.). — Mons tiliarum b. Budapest (Borbas 1848, H. W.). — Haglersberg b. Goyß (Rechinger 1888, H. R.). — Balaton Meszez Győrők, Kapellen-Hügel (Herb. Evers 2824, 1886, U. G.). — Lipocz (Veselsky 1859, H. W.). — Ó-Dezna, Kom. Arad (Simkowics, Herb. Braun. 1885, H. W.).

Slavonien: Felsen b. Kalnik (Schlosser 1862, H. W.).

Zum Schlusse erfülle ich die angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. Karl Fritsch, unter dessen Leitung vorliegende Arbeit ausgeführt wurde, für die mannigfaltige Unterstützung und Anregung, die mir von ihm zuteil ward, den besten Dank auszusprechen. Gleichzeitig erlaube ich mir auch den Herren Prof. Dr. R. R. v. Wettstein, Dr. A. Zahlbruckner, Leiter der bot. Abteilung d. k. k. naturh. Hofmuseums in Wien, J. Brunnthaler, General-Sekretär d. k. k. zool.-bot. Gesellschaft in Wien, Dr. C. Rechinger und Dr. F. Ostermeyer für die freundliche Überlassung von Herbarmaterial und Herrn Dr. Ostermeyer auch noch für die liebenswürdige Auskunft über das Vorkommen von Seseli um Baden an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank auszudrücken.

Graz, im Dezember 1907.

Nachtrag.

Nach bereits erfolgter Drucklegung vorliegender Arbeit wurde ich von Herrn Professor Dr. K. Fritsch noch auf eine vor kurzem in „Magyar Botanikai Lapok“ Nr. 5/7, 1907, von Dr. L. Simonkai neu beschriebene Seseli-Spezies, Seseli dévényense Simk., aufmerksam gemacht. Nachdem diese n. sp.

den beiden hier behandelten sehr nahe zu stehen scheint, dürfte es angezeigt erscheinen, mit einigen Worten auch auf diese Art hinzuweisen.

Habituell ist sie unseren beiden Spezies sehr ähnlich, unterscheidet sich von ihnen aber dadurch, daß sie noch schmälere Blattzipfel besitzt als das Seseli austriacum, und dadurch, daß die Doldenstrahlen nur halb so lang sind als bei unseren beiden Arten.

Interessant ist nun, daß das Seseli dévényense im Blüten- und Fruchtbau einerseits dem Seseli austriacum, anderseits dem Seseli Beckii sich nähert. — Ich habe vorhin nicht darauf hingewiesen, daß die Kelchzipfel bei Seseli austriacum deutlicher entwickelt sind als bei Seseli Beckii; das Seseli dévényense nun steht diesbezüglich mit seinen „verhältnismäßig großen, dreieckigen Kelchzähnen" dem Seseli austriacum nahe, wie Simonkai mit den Worten „insbesondere in der Form der Kelchzähne dem Seseli austriacum zunächst verwandt" hervorhebt.[1] Nach der Striemenanzahl in den Früchten hingegen steht es dem Seseli Beckii nahe, da es wie dieses an den bekannten Stellen einstriemig ist. Einen deutlichen Unterschied gegenüber unseren beiden Arten weist das Seseli dévényense in der Fruchtbekleidung auf, denn „die Oberfläche der Frucht ist nicht mehlig, sondern kurz behaart," und zwar ist diese Behaarung, wie aus den beigegebenen Zeichnungen hervorgeht, eine recht deutliche. — Das Seseli dévényense kommt nach Simonkai im Marchtale zwischen Dévény und Dévényújfalu und am Pismány-Berg bei Szt. Endre bei Budapest vor.

Ich habe hier auf die mir wichtig erscheinenden Beziehungen zwischen Seseli dévényense, Seseli austriacum und Seseli Beckii hingewiesen, weil sie, wie aus dem Gesagten hervorgehen wird, für die vorhin gestreifte Gattungsfrage von Bedeutung sein dürften.

[1] Simonkai gibt l. c. eine diesbezügliche Abbildung (Figur 5 und 6), zu welcher ich jedoch bemerken möchte, daß die Kelchzipfel bei Seseli Beckii (dort Seseli osseum Crtz. genannt) nicht immer so schwach, sondern öfter schon etwas stärker entwickelt sind, als sie dort abgebildet erscheinen.

INHALT.

Seite

F. Bach, Über einen Fund eines Rhinoceroszahnes aus der Umgebung von Pola 57

H. Benndorf und **A. Wellik**, Über die Radioaktivität der Konstantinquelle in Gleichenberg 195

K. Fritsch, Über die Verwertung vegetativer Merkmale in der botanischen Systematik 3

F. Fuhrmann, Biologie der Knöllchenbakterien der Leguminosen im Lichte neuerer Forschung 34

F. Heritsch, Über einen neuen Fund von Versteinerungen in der Grauwackenzone von Obersteiermark 20

F. Krasser, Franz Krašan 156

H. Leitmeier, Geologie der Umgebung von Kainberg im Sausal 112

G. Marktanner-Turneretscher, Zweiter Nachtrag zum Beitrage zur Kenntnis der Verbreitung der Giftschlangen in Steiermark unter Bezug auf die Ergebnisse der Prämiierung in den Jahren 1905 und 1906 . . 94

L. Pfaundler, Über Keppler 69

R. Puschnig, Einige Beobachtungen an Odonaten und Orthopteren im steirisch-kroatischen Grenzgebiete (Rohitsch-Sauerbrunn, Krapina-Töplitz) 102

R. v. Ritter-Záhony, Beitrag zur Anatomie von Allostoma monotrochum Graff 147

F. Seefried, Über das Seseli glaucum der österreichischen Botaniker . . 198

K. v. Terzaghi, Geologie der Umgebung von Flamberg im Sausal . . . 131

B. Trobej, Über porphyrische und porphyritische Gesteine des Bachergebirges in Südsteiermark 167

Deutsche Vereins-Druckerei Graz.

7138

MITTEILUNGEN

DES

NATURWISSENSCHAFTLICHEN VEREINES

FÜR

STEIERMARK.

BAND 44 (JAHRGANG 1907).
HEFT 2: SITZUNGSBERICHTE.

UNTER MITVERANTWORTUNG DER DIREKTION REDIGIERT
VON

DR. KARL FRITSCH,
K. K. O. Ö. UNIVERSITÄTS-PROFESSOR.

MIT 8 ABBILDUNGEN.

GRAZ.
HERAUSGEGEBEN UND VERLEGT
VOM NATURWISSENSCHAFTLICHEN VEREINE FÜR STEIERMARK.

1908.

SITZUNGSBERICHTE.

Bericht des Gesamtvereines
über seine Tätigkeit im Jahre 1907.

Zusammengestellt vom redigierenden Sekretär des Vereines
Prof. Dr. K. Fritsch.

1. Versammlung am 12. Jänner 1907.

Herr Sanitäts-Inspektor Dr. E. v. Celebrini hielt einen Vortrag:

Über die Malaria im österreichischen Küstenlande und ihre Bekämpfung.

Der Vortragende sprach zunächst über die Aktiologie der Malaria, wie sie seit den Forschungen von Roß, Celli und Koch bekannt ist. Da über dieses Thema bereits Herr Professor Klemensiewicz gesprochen hatte,[1] unterlassen wir eine nähere Ausführung hierüber.

Dr. Celebrini setzte nun die Grundsätze auseinander, von welchen bei der Bekämpfung der Malaria im österreichischen Küstenlande ausgegangen wurde. Da die Krankheit nur durch einen Kreislauf der Erreger der Malariaplasmodien zwischen Mensch und Anophelenmücke zustande kommt, ergaben sich bei der Bekämpfung folgende Wege: 1. Vernichtung der Krankheitserreger im Menschen, 2. Vertilgung der Anophelen und 3. Schutz des Menschen vor dem Stich der Stechmücken.

Da wir im Chinin ein sehr wirksames Heilmittel besitzen, welches die im Blute kreisenden Malariaparasiten vernichtet, ohne den Menschen zu schädigen, war das Nächste, an eine allgemeine Behandlung der Malariakranken in großem Maßstabe zu denken.

Zu diesem Zwecke wurden eigene Endemiebezirke gebildet, in welchen vom Staate eigens angestellte Malariaärzte Ende

[1] Vergleiche diese „Mitteilungen", Band 43, Seite 309 bis 317.

Mai die Bevölkerung konskribierten, untersuchten und alle Behandlungsbedürftigen von Anfang Juni bis Ende Oktober mit Chinin behandelten.

Diese lange Behandlung hatte den Zweck, die chronischen Malariakranken zu heilen oder zum mindesten das periphere Blut derselben parasitenfrei zu halten, um so der Anophelengeneration des Behandlungsjahres die Möglichkeit zur Infektion nicht zu geben.

Um einwandfreies und billiges Chinin zur Verfügung zu haben, wurde dasselbe in der Medikamenten-Eigenregie der k. k. Krankenanstalten in Wien in Pastillenform nach dem Muster der italienischen staatlichen Chininpräparate hergestellt. Für jede Dosierung wurde eine andere Farbe der Pastillen gewählt und es enthalten beispielsweise die blauen Pastillen 0·2 Gr. reines Chininum hydrochloricum, die weißen 0·5 Gr. desselben Salzes, während die rosafarbigen Pastillen Chinin mit Arsen und Eisen kombiniert enthalten, welches Präparat speziell für die Behandlung chronischer, mit Kachexie einhergehender Malariafälle benützt wurde. Den Ärzten sind freiwillige und bezahlte Hilfskräfte zur Seite gestellt, welche die Aufgabe haben, allabendlich das Chinin zu verteilen, die Kranken, welche sich nicht meldeten, ausfindig zu machen und die Evidenzprotokolle über die Behandelten zu führen. In den Protokollen wird bei jedem, in Behandlung Stehenden die Anzahl der zu verteilenden Pastillen mit färbigem Stift vorgemerkt und bedeutet ein Zweier mit Blaustift: 2 Pastillen à 0·2 Gr. Chinin täglich u. s. w.

In schon malariaverseuchten Gegenden werden auch die wenigen Gesunden prophylaktisch mit Chinin behandelt, und zwar erhalten die Erwachsenen in der obangegebenen Zeit je 0·4 Gr. Chinin in Form von zwei blauen Pastillen täglich.

Das Chinin wurde ausgezeichnet vertragen und stellten sich störende Nebenerscheinungen, wie Ohrensausen, nur in den ersten drei bis vier Tagen ein.

Die nicht unbeträchtlichen Kosten der Chininpräparate tragen die Landesausschüsse von Istrien und Görz-Gradisca.

Das Ergebnis dieser allgemeinen Behandlung war in jenen Gegenden, in welchen sich die Bevölkerung den Anordnungen

der Ärzte willig fügte, ein überaus günstiges und waren die Leute nach Schluß der ersten Behandlungsperiode voll des Dankes. An Stelle erdfahler Menschen mit enormen Milzen sah man gesunde, arbeitsfreudige Personen. Dörfer, welche bis zur Inangriffnahme der Malariaaktion 100% Malariakranke hatten, blieben bereits im ersten Jahre fast ganz verschont.

Im ersten Behandlungsjahre d. i. 1903 wurde die Aktion in einem Teile der Gemeinde Dobasnizza auf der Insel Veglia, in einem Teile der Gemeinde Aquileia, im österreichischen Friaul und in der Umgebung von Pola am Festlande Istriens begonnen.

Es ist auch versucht worden, die Anophelen zu bekämpfen, und wurden zu diesem Zwecke deren Brutstätten aufgesucht und teils mit einem larventötenden Anilinfarbstoff „Larvicid", teils aber mit Petroleum behandelt. Diesem Teile der Aktion stellten sich unüberwindliche Schwierigkeiten entgegen, indem die als Brutstätten der Mücken meistens in Betracht kommenden Tümpel als Viehtränken, ja zur Zeit der Dürre sogar als Trinkwasserreservoire unentbehrlich sind.

Die Petrolisierung solchen Wassers stieß daher begreiflicherweise auf die Opposition der Bevölkerung.

Es wird nun von Seite der Regierung unter Gewährung hoher Subventionen auf eine systematische Erbauung von Zisternen und Wasserleitungen gedrungen, um derart die Tümpel entbehrlich zu machen und sodann durch deren Verschüttung diese Brutstätten der gefährlichen Mücken ein- für allemal beseitigen zu können.

Vom mechanischen Schutz wurde wenig Gebrauch gemacht. Dieser eignet sich nicht für den Bauer und ist nur in Kasernen oder Bahngebäuden, wo die Bewohner unter einer gewissen Disziplin stehen, anwendbar.

Die istrianische Staatsbahnlinie Rovigno—Canfanaro—Pola hat fast alle Wächterhäuser und Stationsgebäude mit mechanischen Schutzvorrichtungen, d. i. vergitterten Fenstern und Türen und vergitterten Veranden vor letzteren versehen. Die Bewohner können nun ruhig bei offenen Fenstern schlafen. Die zwischen Dämmerung und Nachtstunden den Dienst versehenden Personen tragen Helme mit überhängendem Schleier und stichfeste Handschuhe mit Stulpen aus Kakistoff.

Dr. Celebrini demonstrierte mehrere Diapositive, welche diese Schutzvorkehrungen versinnbildlichten, darunter auch solche, welche der Vortragende in der römischen Campagna aufgenommen hat, wie Schilfhütten mit mechanischem Schutz.

Die Aktion wird nun systematisch durch Angliederung immer neuer Gebiete fortgesetzt und werden die bereits behandelten Gebiete in steter Evidenz gehalten. Durch eine vom Staate errichtete Malariastation, welche im Landesspitale in Pola errichtet und nunmehr in die k. k. zoologische Station nach Triest verlegt wurde, wird das Blut aller malariaverdächtigen Personen auf Parasiten untersucht. Die mikroskopische Untersuchung wird durch Mädchen unter ärztlicher Leitung vorgenommen und bewähren sich die Damen hiebei ausgezeichnet.

Der Erfolg der Aktion ist in jenen Gebieten, in welchen instruktionsgemäß vorgegangen wurde, ein sehr zufriedenstellender.

Die bisherigen Erfahrungen zeigen evident, daß die Bekämpfung und Ausrottung der Malaria eine reine Geldfrage ist. Welche Bedeutung die Malaria im österreichischen Küstenlande hat, zeigt eine vom Vortragenden verteilte Karte über die Verbreitung der Krankheit.

2. Versammlung am 26. Jänner 1907.

Herr Hofrat Professor Dr. L. Pfaundler sprach „Über Keppler." (Vergleiche oben Seite 69 bis 93.)

3. Versammlung am 9. Februar 1907.

Herr Professor Dr. K. Fritsch hielt einen Vortrag „Über die Verwertung vegetativer Merkmale in der botanischen Systematik." (Vergleiche oben Seite 3 bis 19.)

4. Versammlung am 23. Februar 1907.

Herr Professor Dr. H. Benndorf sprach:

Über Erdbebenbeobachtungen.

Nach einer kurzen Einleitung über die Ursachen der Erdbeben ging der Vortragende dazu über, die Theorie der Seis-

mometer an Hand von Experimenten zu erläutern; er zeigte, wie jeder Erdbebenmesser in seiner Funktionsweise ersetzt gedacht werden kann durch ein einfaches Pendel, dessen Ausschläge vergrößert aufgezeichnet werden. Durch Angabe der Schwingungsdauer dieses ideellen Pendels sowie seiner Vergrößerung ist die Wirkungsweise jedes Instrumentes vollkommen charakterisiert.

Es wurde dann an einem Modell die Konstruktion des in der Grazer Erdbebenstation aufgestellten Wiechertschen Seismographen erläutert; dieses äußerst sinnreich konstruierte Instrument ist so beschaffen, daß die Bewegungen einer 1000 Kg. schweren Eisenmasse relativ zum Erdboden in 200facher Vergrößerung aufgezeichnet werden; zugleich ist durch die Eigenart des Apparates erreicht, daß er, obwohl nicht höher als zwei Meter, ein Pendel von 36 Meter Länge ersetzt.

Hierauf erläuterte der Vortragende kurz die Methoden, aus den Erdbebendiagrammen die Entfernung des Bebenherdes zu berechnen; er schloß mit einem Ausblick auf die Zukunft der Seismologie, von der man wichtige Aufschlüsse über die Beschaffenheit des Erdinneren erwartet.

Nach dem Vortrage wurde der in den Kellerräumen des physikalischen Institutes aufgestellte Seismograph besichtigt.

5. Versammlung am 2. März 1907.

Herr Professor F. Emich hielt einen Vortrag:

Über die Verwertung des atmosphären Stickstoffes.[1]

Unter den Bestandteilen der atmosphärischen Luft nehmen in quantitativer Beziehung Sauerstoff und Stickstoff bekanntlich den ersten Rang ein. Rund vier Fünftel der Luft sind Stickstoff, ein Fünftel ist Sauerstoff.

Dieser hohe Stickstoffgehalt verleiht der Luft eine Sonderstellung in der anorganischen Natur. Wenn wir zumal die drei Aristoteles'schen „Elemente“ Erde, Wasser und Luft ver-

[1] Eine eingehende Behandlung des Themas bietet die schöne Monographie „Donath und Frenzel, Die technische Ausnützung des atmosphärischen Stickstoffes,“ Leipzig und Wien 1907.

gleichen, so finden wir im Boden nur einige Hundertstel Perzente Stickstoff, in den natürlichen Wassern noch viel weniger, in der Luft aber, wie gesagt, achtzig.

Hingegen enthält die feste Erdrinde gegen fünfzig Perzente Sauerstoff, das Wasser sogar fast neunzig. Als Grund für diese ungleiche Verteilung des Stickstoffes kann man angeben, daß seine Verbindungen mit den Metallen und mit Wasserstoff verhältnismäßig wenig beständig sind, d. h. daß sie sich dann leicht verändern, wenn Wasser und Sauerstoff zugegen sind, wie dies bei kosmisch-chemischen Vorgängen der gedachten Art immer angenommen werden muß. Wir sehen, daß dem Stickstoff besondere Verhältnisse in Bezug auf die Fähigkeit, chemische Verbindungen zu bilden, eigentümlich sind, und damit hängt jedenfalls die quantitativ hervorragende Rolle zusammen, die er in der organischen Natur spielt.

Damit ergibt sich der Übergang zur heutigen Aufgabe.

Das Leben bedeutet für das einzelne Geschöpf ein Entstehen und Vergehen, für das chemische Element, welches unvergänglich ist, bedeutet es einen Kreislauf. Dieser besteht in Bezug auf den Stickstoff wesentlich darin, daß er von der Pflanze zumeist in Form von Ammoniak und Salpetersäure aus dem Boden aufgenommen und zum Aufbau des Körpers verwendet wird. Es entstehen hiebei zum Teil sehr kompliziert zusammengesetzte Stoffe, z. B. Eiweißkörper. Diese werden — sofern sie nicht auf's neue in den pflanzlichen Kreislauf eintreten — direkt oder indirekt (letzteres bei den Fleischfressern) dem Tier zugeführt, dort ebenfalls als Baumaterial für den Organismus verwendet und endlich in einfache Verbindungen umgewandelt. In solcher Form, z. B. als Harnstoff, verläßt der Stickstoff das Tier und damit erscheint der Kreislauf wesentlich geschlossen, denn der Harnstoff kann, dem Boden zugeführt, leicht wieder Ammoniak und Salpetersäure bilden.

Nach dem Gesagten könnten sich Tier und Pflanze auf der Erdoberfläche dauernd das Gleichgewicht halten; denn wenn die tierischen Abfälle von den Pflanzen aufgenommen werden und wenn diese dem Tiere dann wieder als Nahrung dienen, so darf kein Abgang an gebundenem Stickstoff ein-

treten. — Ein solches Gleichgewicht ist indes in den Kulturländern darum nicht gut herbeizuführen, weil die menschlichen Ansiedlungen in Bezug auf ihre Dichte Maxima und Minima aufweisen, welche umgekehrt Minima und Maxima für's Pflanzenleben sind. Da es wegen der hohen Transportkosten nicht möglich ist, die Abfälle aus den dichtbevölkerten, industriereichen Zentren in die dünnbevölkerten, ackerbautreibenden Gegenden zu verschicken, so brauchen letztere große Mengen von gebundenem Stickstoff, den man ihnen in einem möglichst konzentrierten, d. h. leicht transportierbaren Zustand zur Verfügung stellen muß.

Um diesen Stickstoffbedarf zu decken, stehen der Landwirtschaft außer den tierischen Abfällen bisher wesentlich zwei Quellen offen: die Steinkohle und der Chilesalpeter.

Die Steinkohle ist zweifellos noch in sehr großer Menge in zugänglichen Lagern vorhanden; ihre Verwendung ist aber zum größten Teil heute eine derartige, daß die Gewinnung des Stickstoffes nicht oder kaum im Bereiche der Möglichkeit liegt. (Es existieren Vorschläge, diesem Übelstand abzuhelfen, sie liegen aber außerhalb unserer heutigen Aufgabe.)

Der Chilesalpeter (wesentlich salpetersaures Natrium) ist ein sehr geschätzter Stickstoffdünger, denn sein Preis ist relativ niedrig und der Stickstoffgehalt hoch, rund fünfzehn Perzent. Aber die Lager in Chile gehen dem Ende entgegen und es wird zumeist angenommen, daß sie in 25 bis 40 Jahren erschöpft sein dürften. Dazu kommt noch, daß sie sich eben nur in Chile befinden und daß es für Europa jedenfalls sehr mißlich ist, wenn es in Bezug auf einen so wichtigen Artikel dauernd von Amerika abhängig bleibt.

Bisher sind die jährlich konsumierten Mengen von Chilesalpeter enorme; sie gehen natürlich nicht nur auf Rechnung der Landwirtschaft, denn auch die ganze Industrie der Explosivstoffe (inklusive Kriegswesen) hängt von ihm ab. Im Jahre 1900 sind rund eineinhalb Millionen Tonnen Chilesalpeter im Werte von 300 Millionen Mark gebraucht worden; hievon kommt etwa der dritte Teil auf Deutschland und von diesem Drittel sind daselbst wieder vier Fünftel zu Düngezwecken verwendet worden.

Es entsteht die naheliegende Frage, ob es denn dem Chemiker nicht möglich sein sollte, aus dem freien Luftstickstoff, der uns überall kostenlos zur Verfügung steht, den für Industrie und Landwirtschaft so notwendigen gebundenen Stickstoff, d. h. Ammoniak- und Salpetersäure darzustellen. Hierauf ist zu antworten, daß man hiezu tatsächlich mehrere Wege kennt; zwei von ihnen sollen im folgenden skizziert werden.

I. Die Oxydation des Stickstoffes mittels elektrischer Entladungen.

Der erste, welcher Luft mittels elektrischer Entladungen in Salpetersäure überführte, war Cavendish (1781), der sich hiezu eines sehr einfachen Apparates bediente.* Die Umwandlung erfolgt in mehreren Etappen, die wir folgendermaßen darstellen können:

a) Stickstoff und Sauerstoff vereinigen sich zu „Stickoxyd";

b) Stickoxyd und Sauerstoff bilden Stickstoffdioxyd, das ein braunes Gas darstellt;

c) Stickstoffdioxyd gibt bei Gegenwart von Luft mit Wasser Salpetersäure.

Als Grund für die Stickstoffoxydation im Funken wird wesentlich dessen hohe Temperatur angesehen. Diese Annahme steht insbesondere im Einklange mit der Regel von Le Chatelier, nach welcher z. B. solche Prozesse, die, wie die Stickoxydbildung, unter Wärmeverbrauch verlaufen,* durch Zufuhr von Wärme begünstigt werden. So hat namentlich Nernst (Berlin) im Verein mit seinen Schülern gezeigt, daß Luft, welche auf etwa 2000° C erhitzt wird, rund 1·2% Stickoxyd liefert. Da der Funke eine noch höhere Temperatur besitzt, erscheint die Bildung des Oxyds verständlich, wenn man nur noch bedenkt, daß es bei rascher Abkühlung auch erhalten bleiben muß. In ähnlicher Weise ist die Entstehung von Oxyden des Stickstoffes in der Nähe eines glühenden Nernststiftes* oder die innerhalb der Knallgasflamme* zu erklären.

Für die Übertragung derartiger Versuche in den großen Maßstab ist die sogenannte „Hochspannungsflamme"* ein

* Bedeutet hier und im folgenden, daß der betreffende Versuch vorgeführt wurde.

geeignetes Hilfsmittel. Man versteht darunter ein Entladungsphänomen, welches sich z. B. einstellt, wenn hochgespannte elektrische Ströme von genügender Stärke (und Frequenz bei Wechselströmen) die Luft passieren. Bringt man eine solche „Flamme“ in ein kräftiges magnetisches Feld, so nimmt sie die Form einer etwa kreisenden Scheibe* an, welche beträchtliche Energiemengen verbrauchen kann. Diese Versuchsanordnung ist von Birkeland und Eyde zur Salpetergewinnung aus Luft verwertet worden. Eine derartige Anlage befindet sich bei Notodden in Norwegen; sie arbeitet mit Öfen (Abbildung*), welche etwa 700 Kilowatt aufnehmen; die Flammenscheiben erhalten hiebei einen Durchmesser von etwa zwei Meter. Gegenwärtig stehen 30.000 Pferdestärken in Verwendung, es ist aber eine Vergrößerung der Fabriken auf mehr als die zehnfache Leistung geplant. Die Hochspannungsflamme liefert bei dieser Anordnung etwa 100 Gramm Salpetersäure pro Kilowattstunde, d. h. mehr als drei Viertel der theoretisch (unter gewissen, nicht hieher gehörigen Voraussetzungen) berechneten Menge.

II. Die Fixierung des Stickstoffes mittels Calciumcarbid.

Schmilzt man Kohle und gebrannten Kalk im elektrischen Ofen zusammen,* so entsteht das sogenannte „Calciumcarbid“ oder „Carbid“; es ist dies eine Verbindung, welche aus Calcium und Kohlenstoff besteht und welche mit Wasser zusammengebracht Acetylen liefert.* Darauf beruht die allgemein bekannte Verwendung in den Acetylenlampen und -Anlagen.

Dieses Carbid nimmt bei höherer Temperatur, z. B. bei 1000 bis 1200° C. leicht Stickstoff auf* und bildet damit „Calciumcyanamid“, eine Verbindung, welche beim Erhitzen im Dampfstrom Ammoniak liefert.* Die wichtigste Eigenschaft dieses Produktes, das auch den bequemen Namen „Kalkstickstoff“ erhalten hat, ist aber, daß es ohne weiteres als Stickstoffdünger verwendet werden kann. Das Verfahren rührt wesentlich von Frank, Caro und Roth her und wird bereits mehrfach im Großbetrieb verwertet.

Es ist zu wünschen, daß sich diese neuen Industrien auch in unseren Alpenländern einbürgern werden; wenn ihre Wasser-

kräfte auch nicht an die norwegischen heranreichen, so würden sie, entsprechend ausgenützt, doch genügen, um einen Teil der Millionen im Lande festzuhalten, die jetzt noch für Chilesalpeter nach Amerika wandern. Damit wäre die wirtschaftliche Seite des Problems gelöst; in anderer Beziehung hat es seine Aufgabe schon erfüllt, indem ihm die Wissenschaft eine Reihe schöner Arbeiten verdankt, die ihr dauernd von Nutzen sein werden.

6. Versammlung am 16. März 1907.

Herr Professor Dr. L. Böhmig hielt den folgenden Vortrag:

Über Vererbung.

Die alltägliche Beobachtung lehrt, daß die Abkömmlinge eines Tieres oder einer Pflanze den Erzeugern in hohem Maße ähneln; ich sage absichtlich ähneln und nicht gleichen, weil wohl niemals eine vollständige Übereinstimmung zwischen Eltern und Kind besteht, es sind vielmehr individuelle Züge schon bei dem letzteren zu erkennen.

Die vorhandenen Übereinstimmungen beziehen sich auf die Gesamtform, den Habitus, auf den anatomischen Bau, sie betreffen aber auch physiologische und psychische Eigentümlichkeiten.

„Vom Vater hab' ich die Statur,
Des Lebens ernstes Führen,
Von Mütterchen die Frohnatur
Und Lust, zu fabulieren." (Goethe.)

Väterliche und mütterliche Charaktere können, wie Goethes Worte sagen, nebeneinander auftreten; dies ist jedoch nicht immer der Fall, es finden sich auch Mischungen von Merkmalen beider Eltern und endlich sind nicht selten großelterliche Charaktere scharf ausgeprägt.

Die Übertragung der elterlichen, oder in der Ahnenreihe weiter zurückliegenden Merkmale und Eigentümlichkeiten auf die Deszendenten bezeichnen wir als Vererbung und die Frage, in welcher Weise diese Übertragung erfolgt, bildet das Vererbungsproblem, mit dessen Lösung sich zahlreiche Biologen und unter diesen führende Geister wie Dar-

win, Spencer, Nägeli, Weismann, O. und R. Hertwig, de Vries eifrig beschäftigt haben, respektive noch beschäftigen. Zwei Wege sind eingeschlagen worden, um das Problem zu lösen: Es wurden einmal planmäßige Züchtungsversuche und -Experimente angestellt und zweitens schenkte man der Entwicklung der Geschlechtszellen sowie dem Befruchtungsvorgange besondere Aufmerksamkeit.

Das materielle Substrat für die Bildung eines neuen Organismus ist in den Geschlechtszellen, im Ei und im Spermium oder Samenfaden, gegeben. Für gewöhnlich kommen beide Zellen in Betracht, wenn es sich um die Erzeugung eines neuen Wesens handelt, seltener ist die Eizelle allein der Ausgangspunkt und wir sprechen dann von Parthenogenese.

Diese letztere sowie die Vermehrung durch Teilung und Knospung sollen weiterhin nicht berücksichtigt werden.

Da die Geschlechtszellen einen vollständigen Organismus aus sich zu entwickeln vermögen, müssen in ihnen die Anlagen für denselben enthalten sein; die Vorstellungen über das „Wie" sind begreiflicherweise zu verschiedenen Zeiten recht verschiedene gewesen, sie änderten sich mit dem Fortschritte naturwissenschaftlicher Erkenntnis.

Die Mehrzahl der namhaftesten Zoologen und Physiologen des 17. und 18. Jahrhunderts meinte, daß im Ei oder im Spermium das ganze Tier schon en miniature enthalten, „präformiert", sei und daß dieses mikroskopisch kleine Wesen in der Folge nur des Wachstums bedürfe. Aber nicht nur die Individuen der nächstfolgenden Generation, sondern auch aller künftigen sollten in den Geschlechtszellen enthalten, geradezu in diese eingeschachtelt sein.

Heftige Gegner dieser Präformations- und Einschachtelungslehre waren Buffon, Blumenbach und Oken.

Nach Oken bestehen alle Pflanzen und Tiere aus höchst einfachen Wesen, aus Urtierchen; solche Urtiere sind auch die Spermien, welche in den männlichen Geschlechtsdrüsen durch einen Gärungs- oder Fäulnisprozeß gebildet werden. Im Ei vereinigt sich nun eine große Zahl dieser Urtierchen zu einem neuen Wesen von der Art, welcher sie, respektive das Ei, angehören; das letztere ist die Form, die Spermien bilden

das Material; stets bedarf es aber einer großen Menge der letzteren, ein einziges genügt durchaus nicht.

Buffons Ideen haben mit denen Okens manches gemeinsam, doch scheinen sie mir feiner durchdacht, tiefer zu sein. Ungefähr das, was Oken Urtierchen nennt, bezeichnet der französische Forscher als organische Moleküle; aus ihnen sind alle Organismen aufgebaut. Ernährung und Wachstum beruhen in der Aufnahme und Assimilierung dieser Moleküle; erfolgt ihre Aufnahme besonders zur Zeit des Aufhörens des individuellen Wachstums in überreicher Menge, so wird ein Teil derselben von den Organen wieder abgestoßen und zur Bildung der Samenflüssigkeit verwandt, in der mithin Teilchen sämtlicher Organe vorhanden sind. Bei dem Akte der Befruchtung vermischen sich alsdann die Samenflüssigkeiten männlicher und weiblicher Individuen; das so erzeugte Wesen ist männlichen Geschlechts, wenn die Zahl der organischen Moleküle des männlichen Erzeugers überwiegt, im entgegengesetzten Falle weiblichen, und der Grad der Ähnlichkeit mit dem einen oder anderen Erzeuger wird ebenfalls auf diesen Umstand zurückzuführen sein.

Ähnlichen Vorstellungen bezüglich der Übertragung der elterlichen Charaktere auf die Deszendenten begegnen wir in Darwins berühmten Werke: „Das Variieren der Tiere und Pflanzen im Zustande der Domestikation.“ Darwin geht von der Idee aus, daß die Zellen eines Organismus fortwährend, während der ganzen Dauer ihres Bestehens, kleine Keimchen produzieren, welche die Fähigkeit haben, Zellen derselben Art zu bilden. Ein Teil dieser Keimchen wandert aber aus den Zellen, in denen sie entstanden sind, aus, gelangt in die Blutbahnen oder in die Leibesflüssigkeit und wird auf diesen Wegen den Geschlechtszellen zugeführt. Hier sammeln sie sich an und es sind mithin die verschiedensten Zellen eines Organismus durch ihre Keimchen in den Eiern, respektive Spermien vertreten. Bei der Bildung eines neuen Individuums werden sie in der Reihenfolge, in welcher sie sich in den Geschlechtszellen eingefunden haben, aktiv und prägen den sich formenden Zellen einen bestimmten Charakter auf; die Keimzellen stellen demnach förmlich einen Extrakt des elterlichen Organismus dar.

Von den vorhandenen Keimchen kann jedoch eine Anzahl in den nächsten Generationen ohne Verwendung bleiben und erst in einer späteren aktiv werden; dann treten jene Rückschläge auf, denen wir ja tatsächlich nicht selten begegnen. Diese Hypothese ist bekannt unter dem Namen der Pangenesis und Darwin selbst hat sie als eine provisorische bezeichnet.

Die Bildung der Keimchen, der Transport derselben zu den Geschlechtszellen sind Dinge, welche sich nicht nur der Beobachtung vollständig entziehen, sondern auch mit der Zellenlehre im Widerspruche stehen; trotz dieser Schwächen ist die Darwin'sche Hypothese insoferne von Bedeutung, als in ihr ein Versuch vorliegt, den ganzen Komplex der Vererbungserscheinungen von einem Gesichtspunkte aus zu erklären und ein großer Teil der späteren Hypothesen und Theorien: Galtons, Spencers, Nägelis, Weismanns, de Vries' u. A., welche sich mit der Vererbungsfrage beschäftigen, fußt auf der Buffon-Darwin'schen Idee, daß alle Anlagen an materielle, in den Geschlechtszellen befindliche Teilchen gebunden seien, und es tritt immer mehr das Bestreben in den Vordergrund, in diesen Zellen die eigentlichen Träger der Anlagen ausfindig zu machen.

Eier sowohl als Spermien sind Zellen,[1] d. h. Klümpchen lebender Substanz mit einem Kern im Innern; sie unterscheiden sich aber in Bezug auf Größe und Form sehr bedeutend von einander. Die Spermien sind sehr kleine, meist fadenförmige, recht bewegliche Gebilde, an denen wir im allgemeinen drei Abschnitte unterscheiden: der vorderste wird vom Kerne gebildet, wir nennen ihn den Kopf, der mittlere, das Mittelstück, enthält das Centrosoma, der hinterste endlich, die Geißel, stellt den Bewegungsapparat dar. Die Eizellen sind erheblich größer als die Samenfäden, häufig mit freiem Auge sichtbar, von ellipsoider oder kugeliger Gestalt. Sie enthalten außer dem zentrisch oder exzentrisch gelegenen Kerne nicht selten große Mengen einer Substanz, welche dem sich entwickelnden Embryo zur Ernährung dient, den sogenannten Dotter; im Vogelei wird derselbe vornehmlich durch die gelbe Dottersubstanz repräsentiert.

[1] cf. Böhmig, Bausteine des Tierkörpers, Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, 1907, pag. 320.

sentiert, während das Bildungsmaterial für den Embryo in jener kleinen, weißlichen Scheibe, die auf dem Dotter schwimmt und unter den Namen Narbe, Hahnentritt bekannt ist, vorliegt. Das Eiweiß und die Schale gehören nicht der Eizelle selbst an, sie stellen vielmehr Bildungen dar, die erst bei der Eiablage gebildet werden.

Von den genannten Teilen werden wir in erster Linie dem Kerne unsere Aufmerksamkeit zu widmen haben.

Dieser enthält eine Substanz, welche wir mittels gewisser Farbstoffe leicht zur Anschauung bringen können, das Chromatin. Im ruhenden Kerne, d. h. in einem Kerne, der sich nicht in irgend einem Stadium der Teilung befindet, ist das Chromatin in Form von Körnchen und Bröckchen vorhanden, welche scheinbar ganz unregelmäßig im Kernraume verteilt sind, wahrscheinlich aber — nach den Untersuchungen Boveris — in ihm in besonderer Weise angeordnet erscheinen, sodaß sie sich gegebenen Falls zu bestimmten Gruppen vereinen können. Es lassen sich, wenn ich mich eines Vergleiches bedienen darf, die einzelnen Körnchen mit Soldaten vergleichen, die verschiedenen Kompagnien angehören und über eine weite Fläche zerstreut sind; ein Signal ruft sie zusammen und jeder findet seinen Posten.

Diese Zusammenordnung tritt zur Zeit der Kern-, respektive Zellteilung ein und es formen sich jene stab-, schleifen- oder kugelartigen Gebilde, welche wir Chromosomen nennen. Die Zahl derselben ist für eine jede Tier- oder Pflanzenart eine ganz bestimmte und jedes Chromosom besteht aus perlschnurartig angeordneten Körnchen, den Mikrosomen. So viel zunächst über die Chromosomen, welche, wie wir sehen werden, als Träger der Vererbungsanlagen eine große Rolle spielen.

Der Akt der Befruchtung leitet, wenn wir von der Parthenogenese absehen, die Entwicklung eines neuen Wesens ein und es findet hiebei die Vereinigung eines Spermiums mit einer Eizelle statt.

Der ganze Vorgang kann bei manchen Tieren, welche ihre Geschlechtsprodukte in das Wasser entleeren, besonders bei Echinodermen, leicht mit Hilfe des Mikroskops betrachtet werden, und wir wollen uns vorstellen, wir hätten Eier und

Samenflüssigkeit eines Seeigels in einem Uhrschälchen gemischt und betrachteten nun das Ganze mittels geeigneter Vergrößerungen. Ein merkwürdiges Schauspiel bietet sich uns: Lebhaft umschwärmen die Spermien die Eizellen; plötzlich berührt der Kopf eines Spermiums ein Ei und infolge dieses Reizes erhebt sich an der betreffenden Stelle der Eioberfläche eine kleine, hügelartige Vorwölbung, der Empfängnishügel, in den sich das Spermium mit Hilfe der schlagenden Bewegungen seiner Geißel tiefer einbohrt. Es dringt aber in diesem Falle, nicht immer ist es so, nicht der ganze Samenfaden in die Eizelle ein, sondern nur der Kopf und das Mittelstück, die Geißel löst sich von dem letzteren los und zerfällt. Anfänglich ist die Spitze des Spermakopfes dem Eizentrum zugewandt, alsbald findet aber eine Drehung um 180° statt, infolge deren nun das Mittelstück es ist, welches diese Lage einnimmt. Schon während der Drehung macht sich in der Umgebung des letzteren eine Strahlung bemerkbar, die, anfänglich unbedeutend, an Größe stetig zunimmt; sie entsteht unter dem Einflusse eines kleinen Körnchens, des im Mittelstücke befindlichen Centrosomas. Die Strahlensonne sowie der Kern des Spermiums bewegen sich gegen den Eikern hin, der, bisher regungslos, jetzt vom Spermakern förmlich angezogen, diesem entgegenwandert; die beiden Kerne schmiegen sich aneinander und bilden den ersten Furchungskern, in dem mithin das Chromatin zweier Kerne von verschiedener Herkunft vorhanden ist.

Normaler Weise tritt nur ein Spermium in eine Eizelle ein; das Eindringen weiterer Samenfäden wird durch eine Membran verhindert, die sich an der Eioberfläche in dem Momente bildet, in welchem das erste Spermium in den Empfängnishügel eingedrungen ist; unterbleibt die Bildung des Häutchens, gelangen mehrere Spermien in das Ei, so verläuft die weitere Entwicklung unregelmäßig. Spermakern und Eikern befanden sich bis jetzt im Zustande der Ruhe, nunmehr bilden sich in ihnen aus den Chromatinkörnern die Chromosomen, deren Zahl und Größe in beiden Kernen eine vollständig übereinstimmende ist; wohl zu beachten ist jedoch, daß die Zahl in den Kernen der Geschlechtszellen nur halb so groß ist als in irgend einer

anderen Zelle des Erzeugers. In sämtlichen in Teilung begriffenen Somazellen, d. h. in sämtlichen Körperzellen mit Ausnahme der Genitalzellen des Salamanders z. B. sind 24 Chromosomen vorhanden, 12 hingegen finden wir in den Samen- und Eizellen und erst durch die Vereinigung beider bei der Befruchtung wird die Normalzahl wieder erreicht.

Während der Ausbildung der Chromosomen teilt sich das Centrosoma samt seinem Strahlensystem und es bildet sich eine spindelförmige Figur, die sogenannte erste Furchungsspindel (Fig. 1). Die durch die Teilung des ursprünglichen Centrosoms entstandenen beiden Tochtercentrosomen (c′, c″) liegen an den Polen der Spindel; die in einer Ebene angeordneten Chromosomen, von denen in Fig. 1. der Übersichtlichkeit halber nur vier, a, b, α, β, dargestellt sind, nehmen die Mitte der Spindel ein. In einem jeden Chromosom tritt nun ein Spalt auf, durch den dasselbe seiner Länge nach genau halbiert wird, und es rückt die eine Tochterhälfte gegen das Centrosom c′, die andere gegen c″. Nach vollzogener Halbierung der Chromosomen teilt sich die Eizelle selbst in zwei Tochterzellen, und zwar durchschneidet die Trennungsebene die Mitte der Spindel und steht senkrecht auf deren Längsachse. Das Wesentliche hiebei ist, daß jede der beiden Tochterzellen genau die gleiche Menge Chromatin erhält, beim Salamander z. B. $\frac{24}{2}$ Chromosomen und daß in jeder Tochterzelle die Hälfte des Chromatins vom Vater, die Hälfte von der Mutter herrührt.

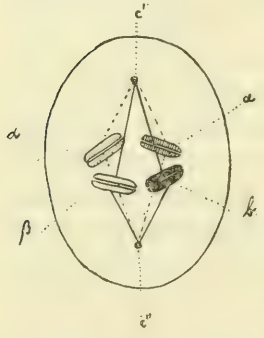


Fig. 1.
Schema einer Aequationsteilung.

Die Verteilung des Protoplasmas auf die beiden Tochterzellen ist hingegen in vielen Fällen eine sehr ungleiche; die eine der Tochterzellen bekommt sehr viel davon, die andere relativ wenig und das, was vorhanden ist, wird fast ausschließlich vom Ei geliefert; die geringe Menge, welche durch das Spermium eingeführt wurde, kommt kaum in Betracht.

Die Kerne kehren in das Ruhestadium zurück und es findet während desselben eine Ergänzung der chromatischen

Substanz auf die Normalmenge, wie sie vor der Teilung bestand, statt. Teilungen, bei welchem die Chromosomen der Länge nach halbiert und so auf die beiden Tochterzellen verteilt werden, daß eine jede die ganze Serie der halbierten Chromosomen erhält, bezeichnen wir als Aequationsteilungen; ihre Bedeutung für das Vererbungsproblem wird uns späterhin klar werden.

Die derart gebildeten Zellen teilen sich in der gleichen Weise weiter und es entsteht zunächst ein Zellhaufen, aus dem sich nach und nach die einzelnen Organe und Organsysteme entwickeln.

Bei manchen Tieren, so bei Rundwürmern und Insekten machen sich schon auf einem sehr frühen Entwicklungsstadium Verschiedenheiten in den Kernen der Zellen bemerkbar, insoferne bei einigen derselben die strukturellen Eigentümlichkeiten des Kernes der befruchteten Eizelle gewahrt werden, während bei den übrigen irgend welche Veränderungen eintreten; die ersteren und nur sie, resp. ihre Descendenten, werden zu Geschlechtszellen, die anderen hingegen liefern Somazellen. Dies Verhalten ist außerordentlich wichtig, weil es zeigt, daß die Geschlechtszellen des Tochtertieres eine vollständige Übereinstimmung mit denen des Muttertieres besitzen.

Diese ersten oder Ur-Geschlechtszellen (Fig. 2, I) teilen sich zunächst in der oben erwähnten Weise und liefern Generationen von Zellen (Fig. 2, II), die wir bei den männlichen Individuen Spermatogonien, bei den weiblichen Oogonien nennen. Schließlich hören sie aber auf, sich zu teilen und wachsen besonders bei den weiblichen Individuen zu bedeutender Größe an, sie werden zu Spermatocyten I O., resp. Oocyten I O. (Fig. 2, III). Haben sie eine bestimmte Größe erreicht, so schicken sie sich zu einer neuen Teilung an, die für gewöhnlich auch als Aequationsteilung zu bezeichnen ist, doch finden wir an Stelle der bisherigen Chromosomenzahl nur die Hälfte, beim Salamander also statt 24 Chromosomen deren zwölf (in unserem Schema [Fig. 3] an Stelle von vier nur zwei).

Wie kommt diese Verminderung der Zahl zustande, was bedeutet sie? Die Chromosomen zeigen bei den meisten Tieren eine vollständig übereinstimmende Form, sie sind gleich lang,

gleich dick, gleich gestaltet, wir vermögen sie mit einem Worte nicht voneinander zu unterscheiden. Erfreulicher Weise ist dies jedoch nicht immer der Fall; wir kennen Tiere, bei denen sie einige Verschiedenheiten zeigen, und das schönste Beispiel hiefür bietet uns das Insekt Brachystola magna. In den Spermatogonien sind hier 23 Chromosomen enthalten, die sich in zwei Gruppen sondern lassen; die eine Gruppe enthält nur ein einziges Chromosom, das unpaare oder akzessorische (Fig. 5 ac), die andere besteht aus 22 Chromosomen, von denen stets zwei vollständig miteinander hinsichtlich ihrer Größe übereinstimmen; diese elf Paare lassen unter sich jedoch erhebliche Differenzen

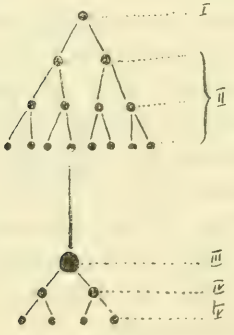


Fig. 2.
I Ursamenzelle, II Spermatogonien, III Spermatocyte I O., IV Spermatocyten II O., V Spermatiden.

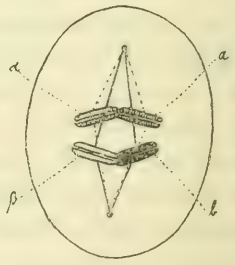


Fig. 3.
Spermatocyte I O. in Teilung. Je zwei Chromosomen haben sich zu einem Doppelchromosom vereinigt. Aequationsteilung.

erkennen; drei derselben sind besonders klein, die acht übrigen wesentlich größer, aber alle wiederum etwas verschieden. In den sich zur Teilung anschickenden Spermatocyten I O. sind nun, außer dem unverändert gebliebenen unpaaren, elf Chromosomen vorhanden, deren jedes den Wert eines Doppelchromosoms besitzt, und zwar haben sich immer zwei der an Größe übereinstimmenden zu einem solchen verbunden; die Vereinigung vollzieht sich durch Aneinanderlegen zweier Enden (——) und nicht durch parallele Anordnung in der Längsrichtung (=), doch scheint in anderen Fällen auch eine derartige Zusammenordnung vorzukommen. Die Doppelchromo-

somen unterliegen einer Längsspaltung und bei der Teilung der Spermatocyte I O. in ihre beiden Tochterzellen, die Spermatocyten II O. (Fig. 2, IV), erhält eine jede derselben wie bei einer typischen Aequationsteilung die eine Hälfte sämtlicher Chromosomen, eine Tochterzelle außerdem das unpaare, welches demnach keiner Spaltung unterworfen ist. Die nächste Teilung, welche die beiden Spermatocyten II O. betrifft und zur Bildung der Spermatiden (Fig. 2, V und Fig. 4), resp. Spermien führt, unterscheidet sich von den bisherigen dadurch, daß das Ruhestadium, welches sich sonst zwischen je zwei Teilungen einschiebt und in dem ein Anwachsen der chromatischen Substanz stattfindet, ausfällt, daß fernerhin eine Längsspaltung der Chromosomen (mit Ausnahme des hier eventuell vorhandenen unpaaren) unterbleibt und eine Trennung der miteinander zu einem Paare verbundenen Chromosomen durchgeführt wird. Infolge dieses Teilungsmodus werden verschiedene Chromosomen auf die Tochterzellen übertragen und wir nennen eine derartige Teilung eine Reduktionsteilung. Betrachten wir die Spermatiden, resp. die Spermien, welche aus jenen durch eine allerdings ziemlich komplizierte Umformung entstehen, so finden wir in ihnen bei Brachystola magna elf Chromosomen, acht große und drei kleine und dann in zweien derselben ein unpaares oder akzessorisches (Fig. 6). Genau dieselben Verhältnisse treffen wir nun auch in den Eizellen an, abgesehen von dem hier stets fehlenden unpaaren; jede Eizelle besitzt elf Chromosomen, acht große und drei kleine. Da nun in der befruchteten Eizelle sowie in deren Descendenten 22 Chromosomen vorhanden sind, müssen elf derselben vom Vater, elf von der Mutter stammen; in den Spermatocyten, resp. Oocyten I O. vereinigen sich, wie die Befunde bei Brachystola aufs klarste erkennen lassen, je ein mütterliches und ein väterliches Chromosom von gleicher

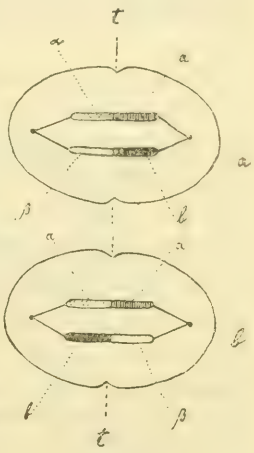


Fig. 4.
Spermatocyten II O. in Teilung. Diese findet in der Richtung der Linie t-t statt. Reduktionsteilung. Die Chromosomen sind in a und b verschieden orientiert

Größe, also identische oder homologe Chromosomen, nicht beliebige, und in der zweiten Reifeteilung, d. i. in jener, welche zur Bildung der Spermatiden, resp. Reifeier führt, findet wiederum eine Trennung dieser verbundenen oder konjugierten Chromosomen statt.

Stellen wir uns vor, die Normalzahl der Chromosomen sei vier, dann werden zwei, wir wollen sie mit a und b bezeichnen, väterlicher, zwei, α und β, mütterlicher Herkunft sein; es vereinigen sich als homologe Chromosomen a und α, b und β und die Konstellation in der Spermatocyte I O. ist dann a α, b β (Fig. 3) und in jeder der beiden Spermatocyten II O. finden

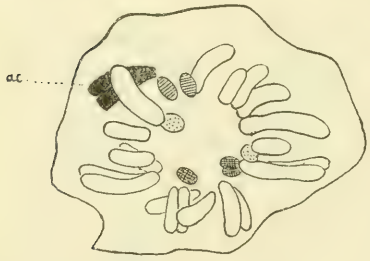


Fig. 5.
Spermatogonie von Brachystola. Einige Chromosomen haben sich bereits der Länge nach gespalten. Die sechs kleinen sind durch Punktierung und Schraffierung hervorgehoben. (Nach Sutton.)

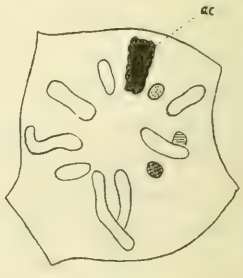


Fig. 6.
Spermatocyte II O. von Brachystola in Teilung. Die Trennung der Chromosomen ist schon vollendet, daher auf die Hälfte reduziert. (Nach Sutton.)

wir $\frac{a\,\alpha}{2}$, $\frac{b\,\beta}{2}$ (Fig. 4) vor. Je nach der Lage derselben in den Teilungsspindeln dieser Zellen (Fig. 4a, 4b) sind vier Kombinationen möglich; die Spermatiden können a und b oder α und β oder a und β oder α und b enthalten, d. h. es ist durch den Teilungsmechanismus die Möglichkeit geboten, daß ein Spermium oder Ei nur väterliche oder nur mütterliche Chromosomen oder von beiden etwas besitzt; diese Möglichkeiten sind in den Fig. 4a, 4b dargestellt.

In anderen Fällen verlaufen die beiden Kern-, resp. Zellteilungen, welche zur Bildung der Spermatiden, resp. Reifeier führen, allem Anscheine nach weniger einfach; es ergeben sich

Komplikationen, welche die Beurteilung wesentlich erschweren; ich will hierauf nicht weiter eingehen, sondern nur noch hervorheben, daß zuweilen vielleicht die Vereinigung der homologen väterlichen und mütterlichen Chromosomen eine innigere ist als bei Brachystola.

Es ist nun die Frage, was besagen denn alle diese Dinge in Bezug auf die Vererbung, welche Bedeutung besitzen vor allem in dieser Hinsicht die Chromosomen, die von mir so in den Vordergrund geschoben wurden? Mit welchem Rechte bezeichnet man sie, wie es von vielen Seiten, wir können sagen von der Mehrzahl der Biologen, geschieht, als die Träger der Vererbungssubstanz?

Ziehen Sie da in Betracht, daß bei der Befruchtung durch das Spermium genau die gleiche Zahl von Chromosomen in das Ei eingeführt wird, als in diesem selbst vorhanden ist, während die Menge des Protoplasmas, welches vom Spermium herrührt, eine geradezu verschwindende gegenüber der des Eies genannt werden muß; beachten Sie fernerhin, daß bei allen Teilungen die chromatische Substanz stets halbiert wird, während dies bezüglich der protoplasmatischen durchaus nicht der Fall ist. Schon diese beiden Tatsachen deuten darauf hin, daß den Chromosomen eine ganz besondere Bedeutung zukommen muß.

Am schlagendsten tritt uns aber die Bedeutung der Chromosomen für die Übertragung von Merkmalen in Versuchen Mendels entgegen, die lange Zeit in Vergessenheit geraten, erst jetzt voll gewürdigt werden können.

Die Wunderblume, Mirabilis jalapa, tritt in mehreren Varietäten auf, welche sich durch die Farbe der Blüten unterscheiden; so gibt es eine rotblühende Mirabilis jalapa rosea, eine weißblühende Mirabilis jalapa alba etc. Kreuzen wir diese beiden Varietäten, so erhalten wir Bastarde, deren Blüten hellrosa gefärbt sind. Verwenden wir nun die so erzielten Bastardformen zur weiteren Zucht, so sehen wir, daß ein Teil der Nachkommen der nächsten Generation rein weiße, ein anderer rote Blüten trägt, und zwar entweder dunkelrote oder rosafarbene. Es läßt sich weiterhin ein ganz bestimmtes Zahlenverhältnis feststellen, insofern ein Viertel der Pflanzen

weiße, ein Viertel dunkelrote und zwei Viertel hellrote Blüten tragen. (Fig. 7.)

Dieses auf den ersten Blick allerdings etwas überraschende Resultat kann uns aber nicht befremden, wenn wir uns an die Vorgänge bei der Reduktionsteilung erinnern. Nehmen wir an, daß die Blütenfarbe an ein bestimmtes Chromosom gebunden sei, die Zahl der Chromosomen überhaupt ist hiebei gleichgültig; in den Zellen der ersten Generation (Fig. 7, II) müssen dann in allen Blüten beide Chromosomen, ich will sie mit

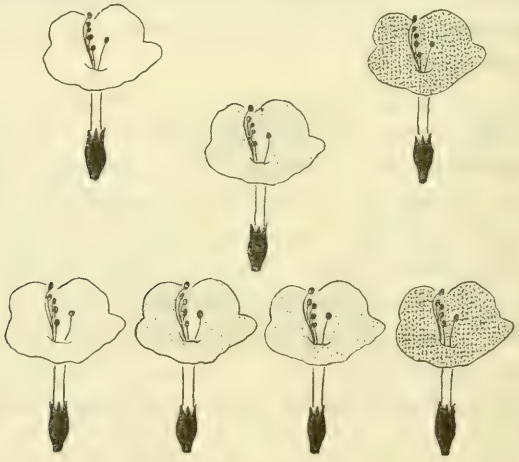


Fig. 7.

Bastardbildung bei Mirabilis jalapa. I M. jalapa alba und M. jalapa rosea. II Bastardform aus diesen beiden, rosa blühend. III Nachkommen der Bastardform, $^1/_4$ blüht weiß, $^1/_4$ dunkelrot, $^2/_4$ rosa. (Nach Correns.)

r (rot) und *w* (weiß) bezeichnen, vorhanden sein und die Farbe der Blüten zeigt tatsächlich eine Mischung des Weiß und Rot. In den Geschlechtszellen tritt nun die Trennung der beiden homologen, mit einander verbundenen Chromosomen *r* und *w* ein, 50% der Samenzellen erhält *r*, 50% *w* und dies gilt natürlich auch bezüglich der Eizellen. Bei Selbstbefruchtung oder bei Kreuzung der Bastarde sind demnach vier Kombinationen möglich, nämlich: *ww*, *rw*, *wr*, *rr* = *ww*, 2 *wr*, *rr*, d. h. es kann eine Eizelle mit der Anlage für die weiße Blütenfarbe durch ein Spermium mit *r* oder mit *w* befruchtet werden und das Gleiche gilt natürlich für diejenigen Eizellen, welche das Chromosom *r* enthalten.

Bei fortgesetzter reiner Zucht werden *ww* und *rr* stets weiß- oder dunkelrotblühende Nachkommen erzeugen, während in *rw* und *wr* Spaltungen wiederum auftreten.

Theorie und praktische Erfahrung decken sich mithin hier vollständig. Die Dinge liegen jedoch nicht immer so klar und durchsichtig wie in diesem Falle, und einige weitere Beispiele mögen dies veranschaulichen. Bei uns findet sich häufig eine kleine Schnecke, Helix nemoralis, deren Gehäuse entweder rein gelblich-weiß gefärbt oder mit dunkeln, braunen Bändern, die normal in der Fünfzahl auftreten, versehen ist. Kreuzt man nun, wie es von Seiten A. Langs geschehen ist, ein bänderloses und ein gebändertes Individuum, so erzielt man lauter bänderlose Nachkommen; das eine Merkmal, die Bänderung, erscheint vollständig verschwunden. Verwenden wir zur ferneren Zucht die Tiere dieser Generationen, so tritt in der folgenden bei 25% die Bänderung wiederum auf, 75% hingegen sind bänderlos. Wie weitere Versuche lehrten, besitzen von diesen letzteren zwei Drittel beide Merkmale; sie entsprechen demnach den Wunderblumen mit rosafarbenen Blüten, während bei dem einen Drittel in der Folge keine Spaltungen bezüglich der Färbung mehr zu beobachten waren; sie erwiesen sich als rasserein, wie die dunkelrot blühenden Wunderblumen.

Der Unterschied gegenüber Mirabilis jalapa liegt darin, daß hier das eine Merkmal, die Bänderung, bei Vermischung mit dem anderen vollständig verschwindet, unterdrückt wird; wir bezeichnen solche Merkmale als „rezessive", die anderen hingegen als „dominierende" oder beherrschende. Das Gesamtergebnis ist aber das gleiche wie bei Mirabilis jalapa.

Bei Kreuzung von Negern und Weißen hat man stets Mischfarben beobachtet, während Bastarde von typischen Negern mit Neger-Albinos nach Castle der Mendel'schen Regel folgen sollen, sie verhalten sich so wie die besprochenen Schnecken.

Wir können demnach spaltende Merkmale (Blütenfarbe von Mirabilis jalapa, Bänderung der Schneckengehäuse, Hautfarbe von Neger und Neger-Albino) und nichtspaltende (Hautfarbe von Weißen und Negern) unterscheiden; die Gründe, weshalb die einen sich spalten, die anderen nicht, vermögen

wir dermalen noch nicht anzugeben; ein weites, schwierig zu erforschendes Gebiet liegt da noch vor uns.

Zuweilen treten bei Kreuzungen Eigenschaften auf, die weder bei dem einen noch anderen Elter anzutreffen sind und auch keine Mischungen vorhandener darstellen. So hat man z. B. beobachtet, daß die Abkömmlinge weißer Mäuse und gescheckter Tanzmäuse grau gefärbt sind, wie die gewöhnlichen wilden Mäuse, die wir als die Stammeltern beider zu betrachten haben. Es handelt sich hier um sogenannte Rückschläge, die sich vielleicht in der Weise erklären lassen, daß noch Anlagen der Stammform in der Substanz der Chromosomen vorhanden sind, welche infolge eines Gleichgewichtszustandes der betreffenden Anlagen der Albinos und gescheckten Formen aktiviert werden. Ähnliches hat man auch bei der Kreuzung von Mirabilis jalapa alba, der weißblühenden, und Mirabilis jalapa gilva, der gelbblühenden Wunderblume festgestellt. Die Bastardform hatte rosafarbene Blüten mit dunkelroten Streifen; in der nächsten Generation traten bei Selbstbefruchtung teils einfarbig weiß, rosa, tiefrot, hellgelb und dunkelgelb blühende Individuen auf, teils solche, deren Blüten mit gelben oder roten Streifen versehen waren.

Wir haben bis jetzt nur immer von sogenannten Monohybriden gesprochen, d. h. von Bastardformen, welche sich in einem Merkmale auffällig von einander unterscheiden, es können deren aber auch zwei oder mehrere vorhanden sein; solche Formen bezeichnen wir als Di-, respektive Polyhybride.

Ich denke, daß Sie es jetzt begreiflich finden werden, daß die Biologen geneigt sind, in der Substanz der Chromosomen diejenige Substanz zu sehen, an welche die Vererbungsanlagen gebunden sind, und wir können sie daher mit einigem Rechte als die Vererbungssubstanz bezeichnen.

Wenn wir dies tun, so werden wir natürlich auch die Frage aufwerfen müssen, ob diese Substanz, das Keimplasma, aus sich heraus veränderlich ist und ob äußere Einflüsse eine Veränderung desselben in der Richtung hervorrufen können, daß neue, vererbbare Merkmale auftreten.

Diese Fragen sind nun überaus schwierig zu beantworten. Es ist zum mindesten sehr wahrscheinlich, daß Klima

und Nahrung Einfluß auf das Keimplasma haben und Veränderungen in demselben hervorrufen, die dann in der Größe, der Behaarung etc. der betreffenden Tierart zum Ausdrucke kommen. Ein Beispiel hiefür bieten die Rinder und Pferde der Falklandsinseln, welche auf diesen 1764 von den Franzosen eingeführt wurden. Die Pferde sind klein und schwach, sodaß sie zum Einfangen der großen und starken Rinder mit dem Lasso nicht mehr benützt werden können; die spärliche Nahrung und die Einflüsse des Klimas scheinen also hier gewisse Veränderungen bedingt zu haben, die umso auffallendere sind, als die gleichen Verhältnisse auf die Rinder in einem fast entgegengesetzten Sinne gewirkt haben. In diesem Falle haben mehrere Faktoren — Klima, Nahrung, vielleicht auch noch uns unbekannte — einen Einfluß ausgeübt; daß aber einer allein, so z. B. die Temperatur, tatsächlich das Keimplasma, also die Geschlechtszellen, direkt beeinflussen und auf die Nachkommen übertragbare Veränderungen hervorrufen kann, zeigen Versuche, welche mit Schmetterlingen, so dem gemeinen Bärenspinner oder braunen Bär, Arctia caja, angestellt wurden.

Von 102 Puppen hielt der Experimentator 54 bei gewöhnlicher Temperatur, 48 bei einer intermittierenden von —8°; die ersteren ergaben normal gefärbte Schmetterlinge, die letzteren hingegen auffallend dunkle Aberrationen. Von ihnen wurden das am meisten abgeänderte Männchen und Weibchen gepaart und unter den bei gewöhnlicher Temperatur aufgezogenen Nachkommen befanden sich eine Anzahl dunkel gefärbter. Es waren mithin die Keimzellen unzweifelhaft und unmittelbar durch die Temperatur beeinflußt worden; es muß allerdings dahingestellt bleiben, ob die dunkle Färbung als ein ganz neues Merkmal aufzufassen ist, oder ob nicht eine Aktivierung älterer Anlagen stattfand. Wie dem auch immer sei, das Wesentliche ist hiebei die Übertragung der abgeänderten Färbung auf die Descendenten der Versuchsgeneration.

Veränderungen der Flügelfärbung durch Temperaturreize sind bei verschiedenen Schmetterlingen beobachtet worden, doch handelt es sich da nur um Abänderungen der Färbung der Versuchstiere selbst.

Derartige Reize, welche das Keimplasma direkt treffen —

zu ihnen gehören auch gewisse schädliche Substanzen, die durch das Blut direkt zu den Keimzellen gelangen können (Alkohol!) — werden vererbbare Abänderungen bedingen können, daran zweifelt niemand; viel umstritten ist dagegen die Frage, ob auch sogenannte erworbene oder somatogene Eigenschaften vererbt werden können.

Unter somatogenen Eigenschaften verstehen wir solche Merkmale und Eigenschaften, die infolge einer direkten Einwirkung von Reizen auf den Körper — das Soma — entstanden sind. Zu ihnen sind mithin alle jene Veränderungen zu zählen, welche durch Verletzungen (traumatische Einflüsse), durch Gebrauch, resp. Nichtgebrauch hervorgerufen werden; Licht- und Temperaturreize können lokale Veränderungen bedingen, welche nach der Ansicht mancher Forscher vererbbar sind, nach der anderer hingegen nicht.

Sehr eingehend hat sich Weismann mit der ganzen Frage beschäftigt und er kommt zu dem Schlusse, daß diese Eigenschaften nicht auf die Descendenten übertragen werden können, und vor allem gilt dies für Verstümmelungen, deren Vererbbarkeit von Laien so häufig angenommen wird.

Durch Jahrhunderte hindurch sind den Chinesinnen die Füße verkrüppelt worden, meines Wissens hat aber noch kein Reisender behauptet, daß die Chinesen-Mädchen mit mißgestalteten Füßchen zur Welt kämen.

Hin und wieder hört man, daß Hunde und Katzen, denen der Schwanz absichtlich oder unabsichtlich verstümmelt worden war, schwanzlose oder mit Stummelschwänzen versehene Junge erzeugt hätten; Männer, die in ihrer Studentenzeit Schmisse — sit venia verbo! — erwarben, sollten Väter von Söhnen geworden sein, die sich dieser Abzeichen schon bei ihrer Geburt erfreuten.

Weismann und Andere schnitten, um einwandfreie Resultate zu erlangen, Mäusen und Ratten zahlreicher aufeinanderfolgender Generationen die Schwänze ab, nicht ein einzigesmal wurde jedoch das Fehlen des Schwanzes oder ein Stummelschwanz bei einem dieser Tiere konstatiert.

Bekannt gewordene Fälle traumatischer Verletzungen wurden möglichst genau untersucht und niemals wurde ein Fall

entdeckt, in dem sich z. B. die Verkümmerung des Schwanzes auf eine traumatische Verletzung dieses Organes bei einem Elter hätte zurückführen lassen. Wir müssen bei der Beurteilung dieser Dinge sehr vorsichtig sein, da Zufälligkeiten, krankhafte Dispositionen, die das Keimplasma schon beeinflußt hatten, hiebei oft eine Rolle spielen.

Wie leicht Täuschungen in vielen Fällen möglich sind, möge folgendes Beispiel zeigen: Ein Herr hatte an seinem linken Ohre eine Narbe, welche von einem Schlägerhiebe herrührte; am linken Ohre des Töchterchens des Betreffenden war ebenfalls an entsprechender Stelle ein schmaler, narbenähnlicher Streifen sichtbar, der von dem Vater des Mädchens als ein Beispiel für die Vererbung erworbener Eigenschaften betrachtet wurde. Weismann, welcher den Fall genau untersuchte, konnte nun zeigen, daß an beiden Ohren des Vaters ein solcher Streifen vorhanden war und daß der des linken zufällig in der Verlängerung der Hiebnarbe lag.

In entsprechender Weise haben sich nun alle näher bekannten derartigen Fälle erklären lassen, sodaß wir mit gutem Rechte behaupten können, traumatische Veränderungen unterliegen der Vererbung nicht.

Erheblich größere Schwierigkeiten bereitet die Beurteilung jener Fälle, in welchen es sich um Organveränderungen durch Gebrauch, resp. Nichtgebrauch handelt.

Der Kulturmensch besitzt im allgemeinen eine geringere Sehschärfe und ein geringeres Geruchsvermögen als der von der Kultur nicht berührte, sogenannte Wilde. Die ganze Art unserer Lebensweise hat es mit sich gebracht, daß wir von unseren Geruchsorganen einen weniger ausgiebigen Gebrauch machen als die Naturvölker, daß unsere Sehorgane infolge von Überanstrengungen etc. gelitten haben und nicht mehr jene Schärfe besitzen, welche wir am Wilden noch heute bewundern können.

Wenn wir nun annehmen, daß durch verminderten oder übermäßig vermehrten Gebrauch die genannten Organe des Einzelnen eine Einbuße erlitten haben, so ist es doch sehr die Frage, ob diese sich ohne weiteres auf die Descendenten übertrug und so im Laufe der Generationen eine Steigerung erfuhr,

oder ob sich für die verminderte Leistungsfähigkeit nicht eine andere, ungezwungenere Erklärung finden läßt. Eine solche scheint mir nun Weismann gegeben zu haben: Es hat in Bezug auf diese Punkte die natürliche Zuchtwahl zu wirken aufgehört. Bei den Naturvölkern wird derjenige, welcher keine gut ausgebildeten Sinnesorgane besitzt, einen sehr schweren Stand im Kampfe ums Dasein haben; er wird nicht in der Lage sein, eine Familie zu ernähren, er wird nicht in die Lage kommen, seine schlechten Anlagen auf Nachkommen zu übertragen, sie gehen mit ihm zugrunde; anders bei dem Kulturmenschen; hier spielen diese Dinge keine so große Rolle, sie schließen ihn nicht von der Familiengründung aus, sie können durch Vermischung mit gleich ungünstigen eine Steigerung erfahren und auf die Nachkommen vererbt werden.

Wie in diesen, so dürfte es sich auch in manchen anderen Fällen verhalten. Das Primäre ist eine im Keimplasma entstandene Veränderung aus unbekannter Ursache, die infolge des Aufhörens der Zuchtwahl immer weitere Kreise zieht.

Die Zahl der Fälle, welche für die Vererbung erworbener Eigenschaften tatsächlich angeführt werden kann, ist eine geringe; allerdings ist hiebei in Betracht zu ziehen, daß die Beurteilung, ob es sich um die Vererbung einer erworbenen Eigenschaft handelt, oder ob eine direkte Beeinflußung des Keimplasmas durch äußere Einflüsse stattgefunden hat und Zuchtwahl eine Rolle spielte, oft überaus schwierig ist.

Ich möchte folgende Beispiele anführen, die am ehesten, wie mir scheint, eine Deutung im ersteren Sinne zulassen.

Manche Pflanzen, so z. B. Mimosa pudica und Acacia lophantha reagieren in der Art auf Lichtreize, daß sie bei Beleuchtung die Fiederblättchen entfalten, bei Verfinsterung aber aneinander legen. Dieser Wechsel von Licht- und Dunkelstellung vollzieht sich unter normalen Verhältnissen im Verlaufe von 24 Stunden in einem zwölfstündigen Turnus. Die in Rede stehende Eigenschaft der genannten Pflanzen läßt sich nun wohl mit einigem Rechte als eine im Laufe der Generationen erworbene Eigenschaft auffassen, wie dies auch von Weismann ursprünglich geschah, als eine Anpassung an gewisse äußere Bedingungen, und eine Vererbbarkeit derselben schien

nach Untersuchungen, die von verschiedenen Seiten angestellt wurden, ausgeschlossen. Semon wies nun aber nach, daß Pflanzen von Acacia lophantha, die aus Samen zunächst in der Dunkelheit gezogen wurden, bei einer 6-, resp. 24-stündigen Belichtung, also bei einer Belichtung, die entweder nur halb oder doppelt so lang war als die normale, eine Periodizität im normalen zwölfstündigen Turnus hinsichtlich des Öffnens und Schließens der Fiederblättchen mit geringfügigen Abweichungen zeigten; es war mithin eine Fixierung des zwölfstündigen Turnus eingetreten, er war erblich geworden.

Von vielen werden zu den vererbbaren erworbenen Eigenschaften auch die Instinkte und Gewohnheiten der Tiere (z. B. das Baden der Vögel) gerechnet, während von anderen hiefür auf die natürliche Zuchtwahl als erklärenden Faktor verwiesen wird. Eine sichere Entscheidung läßt sich dermalen wohl kaum treffen.

Gegen die Vererbung erworbener Eigenschaften im allgemeinen kann man einwenden, daß wir es uns nur sehr schwer vorzustellen vermögen, wie Eigenschaften der Körperzellen so auf das Keimplasma übertragen werden, daß dieselben in der gleichen Art wiederum bei den Nachkommen auftreten; allerdings ist dies kein Argument, auf Grund dessen die Vererbung solcher Merkmale überhaupt in Abrede gestellt werden könnte.

Weiteren Untersuchungen ist es vorbehalten, tiefer in dies verwickelte Problem einzudringen.

Exkursion auf den Pleschkogel am 16. Juni 1907.

Die Exkursion wurde von der botanischen Sektion veranstaltet, jedoch erging die Einladung zur Teilnahme an alle Vereinsmitglieder. Es fanden sich ungefähr 30 Personen am Grazer Südbahnhofe ein, welche zunächst nach Gratwein fuhren, von wo der Marsch unter Führung des Berichterstatters begann. Von Rein aus wurde durch den unteren Teil des Mühlbachgrabens und den Pleschwald der Aufstieg unternommen. Der Aufenthalt auf der Spitze des Pleschkogels wurde wegen eines drohenden Gewitters nicht allzu lange ausgedehnt. Die Gesellschaft wanderte am Pleschwirt vorbei zum Klöcklwirt, wo das Mittagessen bestellt war. Während des Mittagmahles entlud

sich in der Richtung gegen St. Oswald ein Gewitter, in dessen Folge dann der Abstieg nach Rein bei Regen gemacht werden mußte. Nach einer Rast in der „Stiftstaverne" wurde der Rückweg nach Gratwein angetreten und von dort nach Graz zurückgefahren.

Von der reichhaltigen botanischen Ausbeute seien hier nur die folgenden Arten erwähnt:[1] Ophrys myodes, Orchis globosa und sambucina, Coeloglossum viride, Nigritella rubra, Gymnadenia albida, Cephalanthera rubra, Cephalanthera alba, Thesium montanum, Alyssum Transsilvanicum, Vicia silvatica, Pirola uniflora, Pirola chlorantha, Cynoglossum officinale, Pulmonaria Stiriaca, Verbascum lanatum, Galium rotundifolium, Campanula barbata, Specularia Speculum, Senecio aurantiacus, Crepis praemorsa.

7. Versammlung am 26. Oktober 1907.

Herr Dr. Karl Rechinger hielt einen Vortrag:

Über eine botanische Forschungsreise nach den Samoa- und Salomonsinseln.

Die Südseeinseln sind zum Teil botanisch noch wenig bekannt und es war schon lange mein Wunsch, zur Erforschung dieser Gebiete etwas beizutragen.

Vergeblich suchte ich nach einem Gefährten, der mit gleichem Interesse an weiten Reisen auch die Leiden und Freuden des Sammelns naturwissenschaftlicher Objekte mit mir teilen wollte, und fand einen solchen erst in meiner Frau, welche mit Freuden bereit war, sich allen Mühen und Strapazen einer wissenschaftlichen Reise zu unterziehen.

Wir wählten als erstes Ziel die Samoainseln und als zweites die Neu-Guineagruppe.

Nachdem mir ein neunmonatlicher Urlaub zugesichert worden war, schritt ich an die Besorgung der nötigen Ausrüstung.

Im Jänner 1905 gingen die Kisten mit der Hauptmasse an Sammelgeräten von Wien als Fracht ab. Es waren 14 statt-

[1] Nomenklatur nach meiner „Exkursionsflora für Österreich" (1. Auflage, 1897). — Fritsch.

liche Holzkisten, vollgepackt mit Löschpapier in großer Menge, Holzgittern, Gurten, Spiritusgläsern, Werkzeugen aller Art, sowie Fanggeräten zum Sammeln von Fischen und Insekten. Fünf große Fässer, mit Spiritus gefüllt, folgten nach, ferner eine Kiste mit photographischen Platten.

Am 15. März 1905, dem Tage unserer Hochzeit, verließen wir Wien und schifften uns am 25. desselben Monates in Bremerhaven ein auf dem großen schönen Dampfer des norddeutschen Lloyd „Großer Kurfürst". Auf der ziemlich ruhigen Überfahrt nach New-York begegneten wir einmal drei riesigen Eisbergen.

Um den weiteren Anschluß der Dampferlinie in San Francisco rechtzeitig zu erreichen, konnten wir uns in den Vereinigten Staaten von Nordamerika nur kurze Zeit aufhalten, besuchten die Niagarafälle, die noch zum Teil in Eis gebannt lagen, ferner Chicago und wählten von hier die „Santa Fé"-Linie, um die merkwürdigen Wüstengebiete und Tafelgebirge von Arizona und Colorado kennen zu lernen. Vorhergegangene ungewöhnlich heftige Regengüsse hatten auf diesen im Sommer sandbedeckten Wüsten eine ephemere Flora hervorgezaubert; vier glücklicherweise harmlos verlaufende Eisenbahnunfälle gaben willkommene Gelegenheit, an Punkten länger zu verweilen, wo sonst der Eilzug vorbeirast.

Nach kurzem Aufenthalte in Los Angeles und San Francisco, das genau ein Jahr später zum größten Teil zerstört wurde, schifften wir uns ein und gelangten nach achttägiger stürmischer Fahrt auf dem Stillen Ozean auf die Hawaii- oder Sandwichinseln, hielten uns, um den nächsten Dampfer abzuwarten, in Honolulu zwölf Tage auf, besuchten den auf einer anderen Insel dieser Gruppe gelegenen hochinteressanten Krater Kilauea, welcher ehemals einen riesigen Feuersee von etwa drei Stunden Durchmesser bildete, gegenwärtig aber erkaltet ist und nur in seiner Mitte noch Eruptionen feuriger Lava zeigt.

Auf Hawaii lernten wir zum erstenmal die tropische Flora kennen. Die botanische Ausbeute von dort ist insoferne von Bedeutung, als sich später eine gewisse Verwandtschaft mit der Flora Samoas herausstellte.

Von den Hawai-Inseln kamen wir nach einer weiteren siebentägigen Meeresfahrt nach dem ersten Ziel unserer Reise, den Samoa-Inseln.

Diese Inselgruppe liegt zwischen dem 13. und 15. Grad südlicher Breite und dem 173. und 168. Grad westlicher Länge; sie besteht ausschließlich aus vulkanischen Laven mit vorgelagerten Korallenriffen und ist über und über mit der dichtesten Urwaldvegetation bedeckt, so daß die Inseln, als wir uns ihnen im Morgengrauen des 10. Mai näherten, von Ferne aussahen, wie riesige aus dem Wasser emporragende Steine von ungeheuren Moospolstern überzogen.

Wir landeten in dem schönen Hafen von Pango-Pango, der dem amerikanischen Anteil der Inseln zugehört und als einziger sicherer Hafen der Inselgruppe von großer Bedeutung ist. Seit dem Jahre 1900 sind die Inseln zwischen den Vereinigten Staaten von Nordamerika und Deutschland geteilt worden, in der Weise, daß die ersteren den kleineren Besitz aber den guten Hafen, Deutschland den weitaus größeren Teil ohne sicheren Hafen erhielten. England wurde für seine früheren Ansprüche durch Abtretung zweier der Salomons-Inseln, Choiseul und Isabell, entschädigt.

Die ursprünglichen Bewohner der Samoa-Inseln sind Polynesier, schön gebaute Menschen von hellbrauner Hautfarbe, kräftigen Haarwuchs, von ziemlich hoher, ihnen eigener Kultur, die besonders in ihrer großen Redegewandtheit, entwickelter, ausdrucksfähiger Sprache, alter Überlieferungen und Sagen sowie einem ausgebildeten Zeremoniell ihren Ausdruck finden.

Ihre Kunstfertigkeit steht auf einer hohen Stufe. Die Anfertigung feiner Geflechte geben ein Zeugnis hievon; sehr hübsch sind auch die aus Baumbast geflochtenen Fächer mit hölzernen Stiel und färbiger Randverzierung; diese letzteren bilden ein Attribut der Samoaner beiderlei Geschlechts und dienen hauptsächlich zum Verjagen der Fliegen; wirkliche Fliegenwedeln aus Kokosfasern kommen nur Häuptlingen zu und werden von ihnen mit großer Würde gehandhabt.

Vor Einführung des Kattuns durch die Europäer dienten ausschließlich die sogenannten „Tapas“ als Lendenschurz. Leider verschwinden diese sehr geschmackvollen und eigentümlichen

Pflanzenstoffe immer mehr. Sie werden aus dem Bast einer Ulmacee, Trema amboinensis, unter Anwendung eines Pflanzenleimes als Klebemittel verfertigt und mit Pflanzen- und Erdfarben rot, schwarz, braun und gelb bemalt. Die Motive der Bemalung sind zum Teil aus freier Hand, zum Teil vermittelst Holzmatrizen aufgetragen.

In Pango-Pango verließen wir den großen amerikanischen Dampfer und mit ihm die Kultur und fuhren auf einem winzigen Segelboot ohne Kabine, so daß uns hochgehende Wogen mit lauem Seewasser überschütteten, 16 Stunden bis Apia auf der Insel Upolu.

In Apia schlugen wir unser Hauptquartier für vier Monate auf und fanden glücklicherweise ein leerstehendes kleines Holzhaus, wie es die Europäer in der Südsee bewohnen. Apia, die größte europäische Ansiedlung der ganzen Inselgruppe, ist der Sitz der deutschen Regierung und ist von 300 bis 400 Weißen, die zumeist in der Umgebung zerstreut wohnen, besiedelt. Es besteht aus einer einzigen Straße, die längs des sanftgebogenen Meeresstrandes verläuft und hat fast ausschließlich nur ebenerdige, unscheinbare Holzgebäude. Einige Seitenstraßen zweigen landeinwärts ab und an ihnen liegen zwischen ausgedehnten Pflanzungen die Wohnhäuser der Europäer und verstreute Hütten der Samoaner.

Das Land erhebt sich bald zu einem die ganze Länge der Insel durchziehenden Gebirgskamm und kulminiert in den beiden gegenwärtig untätigen Kratern, Tofua und Lanutoo. 700 bis 950 Meter über dem Meere.

Das Klima der Samoa-Inseln ist tropisch, etwas gemildert durch die häufigen Seewinde, im Sommer und Winter fast gleich, mit einer durchschnittlichen Temperatur von 23 bis 25° R.

Wir unternahmen zahlreiche kleine und große Ausflüge zum Zwecke des Studiums der Vegetation und Fauna der Inseln.

Die hauptsächlichsten Kulturpflanzen sind Kokospalmen (Cocos nucifera), Bananen (Musa Sapientium) und Taro (Colocasia antiquorum), Brotfruchtbaum (Artocarpus incisa), die von den Eingeborenen kultiviert werden

und als Nutzpflanzen und Nahrungsmittel dienen. Von den Europäern werden Carica Papaya und Ananas (Ananassa sativa), die beide üppig gedeihen, mit Vorliebe als Obst genossen und kultiviert. In Pflanzungen finden sich außer Kokospalmen noch in geringerer Menge Kakao-, Kaffee- und wenig Kautschukbäume.

Upolu hat eine Anzahl ziemlich bedeutender Flüsse, die im Kammgebiet entspringen und nach beiden Seiten dem Meere zuströmen, in der regenärmeren Jahreszeit aber oft ganz austrocknen. Wir benützten mit Vorliebe bei unseren Ausflügen in das Kammgebiet die ausgetrockneten Flußläufe als Aufstiege, da in ihnen trotz des groben Gerölles das Vordringen leichter war als in der dichten Urwaldvegetation.

Die in den ganzen Tropen im brakischen Wasser der Flußmündungen verbreitete Mangrove-Formation setzt sich in Samoa hauptsächlich aus Rhizophora mucronata und Brughiera Rheedii zusammen. An anderen Stellen bildet der mächtige Farn Acrostichum aureum ganze Bestände am Meeresufer.

Ungemein mannigfaltig ist die Entwicklung der Epiphyten und man findet im Urwalde häufig mehr Gewächse auf den Bäumen als auf dem Boden. Besonders die Farne sind in großer Zahl unter den Epiphyten zu finden, z. B. Polypodium adnascens, das ganze Bäume bis zum Gipfel wie in einen Pelz einhüllt und unter ihnen kehren ähnliche Formen bei systematisch weit entfernten Gruppen, durch Konvergenz oder Anpassung entstanden, wieder, z. B. Antrophyum plantagineum und Gymnogramme lanceolata, welche beide bei trockenem Wetter zu dünnen, lederartigen Streifen einschrumpfen und bei Regen rasch wieder Feuchtigkeit aufnehmen und speichern.

Im Gegensatz zu Epiphyten, die ihren Trägern keinen Schaden zufügen, stehen mehrere Ficus-Arten, deren Samen nur auf den Stämmen anderer Bäume keimen und als ausgebildete Individuen mit gurtenartigen Wurzeln ihre Trag- und Wirtspflanze erwürgen, während der Ficus einstweilen selbst Wurzeln zur Erde gesandt hat.

Unglaublich üppig ist die Entwicklung der Lianen, deren

häufigste Vertreter in dem tiefer liegenden Teile der Insel im tiefen Schatten des Waldes Freycinetia Reineckei bildet, an mehr offenen, sonnigen Stellen dagegen Mucuna urens.

Das Unterholz dieser Gebiete ist hauptsächlich aus geraden, aufstrebenden, meist unverzweigten Holzpflanzen mit lederigen, starken Blättern gebildet; unter diesen ist die 3—8 *m* hohe Palme Drymophloeus Reineckei ziemlich häufig.[1]

Steigt man weiter auf bis in die Zone, die fast ständig von Regenwolken verhüllt ist, so gelangt man in den märchenhaften Farnwald. Die Farne bilden sowohl als Bäume wie als Epiphyten oder als niedrigere Erdbewohner mit ihren vielgestaltigen, feingegliederten Wedeln einen zauberhaften Anblick, der durch ihr zartes Grün und tausenden, an ihren Fiederchen hängenden Wassertropfen noch erhöht wird.

Auf dem Kammgebiet sind die Bäume und Sträucher wie alle übrigen Gewächse niedriger, mit derberer kleinblätteriger Belaubung, der ganze Urwald ist lichter. Die Stelle der vielen epiphytischen Farne nehmen Moose ein, die teils in dichten Polstern den Ästen aufsitzen, teils schleierartig von den Zweigen niederwallen. Ausschließlich die Bäume des Kammgebietes (von Berggipfeln kann man auf den Samoa-Inseln meist nicht sprechen, da die vulkanische Bildung derselben langgestreckte, aneinander oder ineinander gereihte kammartige Gebirgsbildungen veranlaßt hat) bewohnt eine sehr merkwürdige Pflanze, die einzige epiphytische Liliaceae Astelia montana.

Größer als die Insel Upolu, aber von Europäern bis jetzt fast gar nicht besiedelt, höchstens 20 Weiße unter 14.000 Samoanern, ist die Insel Savaii, die wir zweimal besuchten. Unser erster Aufenthalt währte drei Wochen und wir durchmaßen die Länge der ganzen Insel zu Fuß, immer in den Hütten der Eingeborenen oder auch unter freiem Himmel übernachtend. Bei dieser Gelegenheit lernten wir die Sitten und Gebräuche dieser liebenswürdigen, ungemein gastfreundlichen Volkes

[1] Abbildungen dieser sowie anderer Pflanzenformationen aus Samoa und dem Neu-Guinea-Archipel finden sich bei Karsten und Schenk. Vegetationsbilder, 6. Reihe, Heft 1 und 2, 1908 (K. Rechinger), Verlag von G. Fischer, Jena.

kennen. Ihre Häuser bestehen aus einem schildkrötenartig gewölbten Dach aus Zuckerrohrblättern, das Sturm und Regen gleich Widerstand leistet, gestützt von starken Pfählen, deren Zwischenräume des Nachts durch Matten aus Kokosblättern geschlossen werden. Den Boden der Hütten bilden Geröllsteine von Lava, mit Matten bedeckt. Auf diesen sitzen die Eingeborenen mit übereinander geschlagenen Beinen, einige Matten aufeinandergelegt bilden das Nachtlager, irgend welche Möbelstücke kennen sie nicht.

In manchen Orten erregte unser Erscheinen großes Aufsehen und wir wurden stets durch die Dorfältesten mit feierlichen Ansprachen nach samoanischer Sitte empfangen und mit dem Nationalgetränk, der Kava, bewirtet. Öfter wurden auch uns zu Ehren Tänze aufgeführt, besonders beteiligte sich hieran die „Taupo", die Dorfjungfrau, die jede größere Gemeinde hat, es ist dies eine Häuptlingstochter, die von Jugend auf dazu erzogen wird, zur Repräsentation zu dienen, den Gästen die „Kava" zu bereiten und vorzutanzen. Der Tanzschmuck besteht bei Männern und Frauen aus einem weit ausladenden Kopfschmuck, aus feinen, um den Hüften geschlungenen Matten mit einem Tanzgürtel aus geölten und duftenden Blättern (Cordyline terminalis foliis atropurpureis) darüber, der Oberkörper ist nackt und nur von Ketten von stark duftenden Blüten (Plumiera acuminata, Cananga odorata, Gynopogon-Arten) und Früchten (Pandanus) geschmückt.

Die Tätowierung findet in Samoa allgemein statt und ist hauptsächlich auf die Oberschenkel beschränkt; es werden höchst kunstvolle Muster in indigoblauer Farbe auf der lichtbraunen Hand erzeugt.

Gelegentlich einer Expedition in das Innere von Savaii drangen wir bis auf die Höhe von über 1500 *m* über dem Meere vor, bis zur Ausbruchsstelle einer vor wenigen Jahren geschehenen Eruption, nicht ahnend, daß nach wenigen Wochen uns der Anblick eines heftigen, vulkanischen Ausbruches an einer anderen Stelle derselben Insel gegönnt sein werde. Kurz vor unserer Abreise von den Samoa-Inseln brach mitten im Urwalde von Savaii ein Vulkan aus und der kaiserliche Gouverneur

Dr. Solf lud uns ein, die Exkursion, die er von Apia aus unternahm, mitzumachen.

Am 18. August 1905 gelangten wir endlich nach mühsamer Wanderung durch den dichten Urwald an die Ausbruchstelle des neuen Vulkanes, deren Nähe heftige Detonationen schon seit langer Zeit verkündeten. Nur wenige, arg verstümmelte Bäume trennten uns von einem freien, ziemlich ebenen Platz, der dicht mit Lavatrümmern besät ist. Nach etwa 200—300 Schritten erhebt sich ein kohlschwarzer Lavakegel zu einer Höhe von 80—100 *m* und von ihm halb gedeckt, sodaß nur der oberste Teil sichtbar wird, ein zweiter Kegel. Bald abwechselnd, bald an beiden zugleich wird unter Donnern und Krachen eine riesige Feuergarbe geschleudert, mitunter auch eine kohlschwarze Rauchsäule.

Am 23. August 1905 verließen wir die Samoa-Inseln, höchst befriedigt von den großartigen Natureindrücken, die wir daselbst empfangen. Sämtliche Kisten waren mit reicher Ausbeute gefüllt und wurden als Fracht nach Europa abgesendet. Mit denjenigen Sammelgeräten, die sich am brauchbarsten erwiesen hatten, setzten wir unsere Reise fort, berührten flüchtig Neuseeland, Sydney und Brisbane und erreichten am 10. September Herbertshöhe, auf der Insel Neu-Pommern gelegen. Diese Insel liegt 4° südlich vom Äquator und 148° westlicher Länge und ist der Sitz der deutschen Regierung für den ganzen Kolonialbesitz von Deutsch-Neu-Guinea, Bismarck-Archipel, Salomons-Marschallinseln, sowie von den Mariannen und Karolinen.

Jeder Schritt in der Umgebung von Herbertshöhe bot schon eine Fülle ganz neuer und eigenartiger Eindrücke und hocherfreut waren wir, daß der kaiserliche Gouverneur Dr. Hahl es uns ermöglichte, die höchst interessanten, so gut wie unerforschten Salomons-Inseln zu besuchen.

Vorher wurde noch ein mehrtägiger Ausflug in das Baining-Gebirge unternommen, auf der Gazelle-Halbinsel (Insel Neu-Pommern) gelegen, wo wir Gelegenheit hatten, den neu-guineischen Urwald in seiner ganzen, unvergleichlichen Pracht und Mannigfaltigkeit kennen zu lernen.

Wenn man den samoanischen Bergwald mit seinen zahllosen duftigen Farnbäumen und Moosgehängen einem

Märchenwald vergleichen kann, so ist der Wald von Neu-Guinea viel abwechslungsreicher und gigantischer und einem Wald für Riesen zu vergleichen. Die Fülle der Erscheinungen ist so groß, daß man nicht Augen genug hat, um alles zu sehen und aufzunehmen. Die Gipfel der höchsten Bäume sind von unten aus überhaupt nicht zu erblicken, weil das undurchdringliche Blätterdach der kleineren Bäume, welche noch eine Höhe von 40—60 *m* erreichen, den Blick auf die weitaufragenden Riesen von 80—90 *m* vollständig benehmen.

Die mächtigsten Gestalten unter den Bäumen sind die riesigen kerzengeraden Stämme der Eucalyptus Naudinianus F. v. Mueller; die einzige Art, welche außerhalb des australischen Festlandes vorkommt.

Die nächste für mehrere Wochen beantragte Fahrt auf dem Dampfer „Seestern" führte uns auf die Salomons-Inseln, Buka und Bougainville. So oft der „Seestern" in der Nähe der Küste Anker geworfen hatte, wurde er sofort von Eingeborenen-Kanus umringt und es entwickelte sich mit den nackten wilden Gestalten ein reger Tauschverkehr. Die Bewohner dieser Inseln sind Papuas (Australneger) und bilden in ihren verschiedenen Unterrassen einen höchst interessanten Anblick. Sie sind im Gegensatze zu den hellbraunen Samoanern tiefschwarz, haben enggerolltes Wollhaar (Haupthaar), stehen auf der tiefsten Kulturstufe und sind fast durchwegs dem Kanibalismus ergeben.

Wenn sich beim Nahen des „Seestern" kein Kanu vom Ufer löste, so war dies ein sicheres Zeichen von Mißtrauen und Feindseligkeit der Eingeborenen, die Landung geschah dann unter größter Vorsicht mit geladenen Gewehren oder unterblieb auch ganz. Die Dörfer sind oft am Meeresstrande gelegen, aber so, daß sie von der See aus nicht gesehen werden können und durch die ursprüngliche Vegetation vollkommen gedeckt sind.

Die Hütten stehen zumeist auf Pfählen oft in beträchtlicher Höhe über dem Erdboden und sind mehr oder weniger primitiv, hauptsächlich aus Kokospalmblättern und denen der Sagopalme (Sagus oder Coelococcos) hergestellt.

In den verschiedenen Dörfern ändert sich auch die Bauart der Hütten.

Prächtig ist die Strandvegetation dieser Inseln. Riesige Bäume, vor allen Calophyllum Inophyllum, Barringtonia speciosa, neigen sich über den Strand dem Meere zu und ihre Äste bergen eine ganze Welt von Epiphyten, vorwiegend Farne und Orchideen, und auch die merkwürdigen Ameisenpflanzen Myrmecodia und Myrmedone, deren knollenartige Stammbasis labyrintische Gänge in seinem Innern enthält, die von tausenden von Ameisen bewohnt werden.

Von den schwarzen „Polizei-Jungen“ mit ihren stets geladenen Gewehren begleitet, unternahmen wir Ausflüge in das Innere der Inseln und unsere Träger brachten täglich reiche Ausbeute an Bord. Hervorragend durch die großen smaragdgrünen Laubblätter sind die vielen Arten von Alpinia und Amomum, die mit ihren lebhaft gefärbten Blütentrauben von weißer, rosenroter, gelblicher und dunkelroter Farbe einen herrlichen, weit über mannshohen Unterwuchs im Urwalde bilden. Ganz undurchdringlich wird das Dickicht dort, wo die Rotangpalmen sich durchschlingen und selbst bis in die höchsten Baumwipfel klimmen, denn Dornen besetzen nicht nur die angel- oder geißelartigen, mehrere Meter langen Mittelrippen ihrer Fiederblätter, sondern auch die Blattspreiten sowie die Blattscheiden.

An mehr trockenen Stellen der Inseln, welche reichlich mit grauer vulkanischer Asche bedeckt sind, wächst, oft weite Strecken überziehend, eine Grasart Imperata arundinacea. Diese Flächen, die hier wie auf den Sunda-Inseln Alang-Alang genannt werden, gleichen auf den ersten Anblick unseren Wiesen, doch sind sie nicht wie diese, der Ausdruck der Fruchtbarkeit, sondern im Gegenteil der Ausdruck des sterilen, mageren Bodens und der Feind jeder Anpflanzung, auch sind sie wegen der scharfkantigen, schneidenden Blätter gefürchtet und wegen der großen Hitze, die sich auf diesen schattenlosen Ebenen entwickelt, schwierig zu durchqueren. Nur wenige andere Gewächse sind dieser Grasformation beigemischt, hauptsächlich einige unscheinbare Papilionaceen, Compositen und trockenheitliebende Farne.

Die Mangroveformation ist hier viel reicher gegliedert als in Samoa, sie wird hier von zehn bis zwölf verschiedenen

Sträuchern und Bäumen gebildet, welche verschiedenen Pflanzenfamilien angehören, von denen besonders erwähnenswert Avicennia erscheint, deren Atemwurzeln spargelartig aus dem Boden sich senkrecht erheben und bei Flut mit ihren Spitzen gerade noch über das Wasser emporragen.

Nach der Rückkehr von den Salomons-Inseln hatten wir noch Zeit und Gelegenheit, einige ausgedehntere Ausflüge von Herbertshöhe aus zu unternehmen und setzten dann unsere Reise mit der Berührung von China in der Richtung gegen unsere Heimat fort. In Friedrich Wilhelms-Hafen bot uns ein zweitägiger Aufenthalt noch einmal Gelegenheit, die Wunder der tropischen Pflanzenwelt auf uns wirken zu lassen. Eine Fahrt von der Mündung des Flusses Jumba stromaufwärts zeigte uns die Pflanzenformation der Nipa-Palme in vorher nie gesehener schöner Entfaltung, die Fiederblätter dieser stammlosen Palme ragen direkt aus dem Wasser auf und bilden einen ungemein malerischen Abschluß der Flußuferlandschaft. Schweren Herzens nahmen wir Abschied vom Neu-Guinea-Archipel, von dem wir eine unermeßliche Fülle bleibender Eindrücke erhalten hatten.

Wir waren unserem Geschicke dankbar, daß es uns vergönnt hatte, in dieser unsicheren und wegen seiner schweren Malariafälle sehr ungesunden Gegend reisen und wertvolle, ausgedehnte Sammlungen anlegen zu können. China und Ost-Indien, ferner Ceylon in kürzeren Aufenthalten berührend, eilten wir der Heimat zu, die wir im Dezember 1905 wohlbehalten wieder erreichten.

Der Vortrag wurde durch zahlreiche Projektionsbilder nach eigenen, während der Reise angefertigten photographischen Aufnahmen illustriert.

8. Versammlung am 9. November 1907.

Herr Professor Dr. L. Böhmig sprach über:

Das Experiment in der Entwicklungsgeschichte.

Der Vortragende wies zunächst darauf hin, daß nach den dermaligen Anschauungen bei dem Befruchtungsprozesse zwei Momente scharf auseinandergehalten werden müssen. Durch

den Kern der Samenzelle werden väterliche Qualitäten in das Ei eingeführt und den mütterlichen zugesellt, mit dem im Spermium enthaltenen Centrosoma gelangt dagegen ein Gebilde in die Eizelle, durch welches Veränderungen im Plasma derselben hervorgerufen werden, die zu einer Teilung des Eies führen und die Entstehung eines neuen Organismus ermöglichen.

Die gleichen Effekte, welche durch das Centrosoma hervorgerufen werden, lassen sich jedoch auch, wie Loeb dargetan hat, durch die Einwirkung verschiedener chemischer Substanzen auf das Ei und durch Veränderungen des osmotischen Druckes erzielen („künstliche Parthenogenese").

Das auf die eine oder andere Art zur Entwicklung angeregte Ei teilt sich in bestimmter Weise in 2, 4, 8, 16, 32 etc. Zellen oder Blastomere, welche im allgemeinen in die Bildung der sogenannten Keimblätter eingehen, aus denen sich sodann die verschiedenen Organe differenzieren.

Man hat nun gefragt: Bedarf es zur vollen Entwicklung eines Organismus des ganzen Eies oder ist vielleicht auch ein Teil desselben, ein aus der Teilung desselben entstandenes Blastomer befähigt, ein ganzes Tier zu erzeugen? Sind fernerhin bestimmte Teile eines Tieres in bestimmten Eipartien oder -bezirken angelegt?

Diese Fragen sind natürlich nur auf experimentellem Wege zu lösen und eine Reihe von Forschern hat entsprechende Versuche angestellt.

Wir können diese Experimente in zwei Gruppen sondern; in der einen handelt es sich um isolierte Blastomere die auf, ihre Entwicklungsfähigkeit geprüft wurden, in der anderen um Eier, denen ein Teil der Substanz genommen worden war.

Bei einer Anzahl von Tierformen, Medusen, Echinodermen, Lanzettfischchen, entwickeln sich isolierte Blastomere so wie das ganze Ei, sie liefern Ganzembryonen aber von geringerer Größe; hiebei nimmt aber mit Fortschreiten der Teilung der Eizelle die Fähigkeit der einzelnen Blastomere, aus sich einen Embryo zu erzeugen, ab; im allgemeinen haben nur die Blastomere des 2- ($^1/_2$ Blastomere) und 4- ($^1/_4$ Blastomere) Zellenstadiums dieses Vermögen, bei einigen Medusen erhält sich dasselbe aber noch bis zum 16-Zellenstadium.

Bei anderen Tieren hingegen, Rippenquallen, Ascidien, entwickeln sich die isolierten Blastomere so, als ob sie im ursprünglichen Zellverbande geblieben wären; aus einem $^1/_4$-Blastomer der Rippenqualle Beroë entwickelt sich nur ein Quadrant von Beroë, nicht ein ganzes Tier von $^1/_4$-Größe, wie dies $^1/_4$-Blastomer eines Seeigels tut.

Es besteht mithin zwischen den zuerst und zuletzt genannten Tierformen ein gewisser Gegensatz, doch finden sich Übergänge zwischen den beiden Typen.

Isolierte $^1/_2$- und $^1/_4$-Blastomere von Seeigeln verhalten sich zunächst in der weiteren Entwicklung wie die von Rippenquallen, dann — auf dem Blastulastadium — treten Regulationen auf, die zu typischen Ganzbildungen führen.

Besonders Interesse bieten in dieser Hinsicht die Froscheier. Aus $^1/_2$-Blastomeren sah Roux Halbembryonen hervorgehen, die sich aber späterhin zu Ganzbildungen ergänzten, nach O. Hertwig hingegen liefern $^1/_2$-Blastomere von vornherein Ganzbildungen von halber Größe; Morgan fand für dieses so verschiedene Resultat eine Erklärung: Bleiben die Blastomere in normaler Lage, also in der Lage, welche sie in Verbindung mit den Schwesterblastomeren einnahmen, so ergeben sich Hemiembryonen, tritt hingegen, was sehr häufig der Fall ist, eine Drehung um 180° ein, so ist das Ergebnis eine Ganzbildung. Dies letztere Verhalten deutet darauf hin, daß sich infolge der Drehung im Plasma Umlagerungen vollziehen, welche eine Verteilung der Bildungssubstanzen herbeiführen, wie sie im befruchteten, aber noch nicht gefurchten Ei bestand.

Eier von Rippenquallen und Weichtieren, von welchen größere oder geringere Plasmapartien entfernt worden waren, entwickelten sich zu Formen, denen bestimmte Körperteile fehlten; die Resultate standen vollständig im Einklange mit jenen, welche an den isolierten Blastomeren gewonnen wurden.

Das Ei besitzt, dies können wir aus allen den Versuchen schließen, eine bestimmte Struktur; dieselbe ist in manchen Eiern mehr (Rippenquallen, Ascidien), in anderen weniger (Medusen, Echinodermen) starr; den letzteren kommt demzufolge ein größeres Regulationsvermögen zu als den ersteren

und es können bei ihnen innerhalb gewisser Grenzen auch äußere Einflüsse (Lage) einen bestimmenden Einfluß auf die weitere Entwicklung ausüben.

Diese spezifische Struktur eines Eies, welche wir als etwas historisch Gewordenes auffassen müssen, bedingt es weiterhin, daß aus dem Ei eines Tieres eben nur ein Individuum derselben Art sich zu entwickeln vermag und in diesem Sinne können wir von einer Präformation eines Tieres im Ei sprechen.

9. Versammlung am 16. November 1907.

Herr Professor Friedrich Reinitzer hielt einen Vortrag:

Über Pilze als Ammen und Ernährer höherer Pflanzen.

Er besprach zunächst die Keimungsbedingungen für die meisten Samen und Sporen und teilte dann mit, daß es eine Reihe von Samen und Sporen gibt, welche trotz genauester Einhaltung aller bisher bekannten Bedingungen noch nicht zum Keimen gebracht worden sind. So hat noch niemand die Samen des Fichtenspargels (Monotropa) oder der Wintergrünarten (Pirola) keimen gesehen. Ebensowenig, jene der Orchideen Epipogon, Limodorum (Centrosis), Phalenopsis und Vanda. Auch die Keimung der Samen der Nestwurz wurde nur einmal und nur in ihren Anfängen beobachtet. Von den Samen der Burmanniaceen ist die Keimung gleichfalls unbekannt. Die Sporen der Ophioglosseen, die bei uns durch die Natternzunge (Ophioglossum) und die Mondraute (Botrychium) vertreten sind, konnten bisher ebenfalls nicht zum Keimen gebracht werden, wohl aber die Sporen vieler Lycopodiaceen, deren Keimung durch lange Zeit nicht gelingen wollte.

Alle diese Pflanzen, deren Samen oder Sporen unter gewöhnlichen Umständen so schwierig keimen, haben in ihren unterirdischen Teilen einen Pilz, der sie zeitlebens bewohnt, anscheinend ohne sie zu schädigen. Diese Erscheinung ist als Pilzwurzel (Mykorhiza) bezeichnet und als äußerlich und innerlich verpilzte (ektotrophe und endotrophe) unterschieden worden. Der Vortragende besprach den Bau und die Verbreitung der beiden Arten der Pilzwurzel bei den hier in Betracht kommenden Pflanzen und erörterte die verschiedenen Ansichten übe

ihre Bedeutung für das Leben der Pflanzen, die man im Laufe der Zeit aufgestellt hat. Da nun dieser Wurzelpilz schon in den jüngsten Entwicklungszuständen, die man von den betreffenden Pflanzen kennt, zu finden ist, lag der Gedanke nahe, daß zur Keimung der Samen oder Sporen aller dieser Pflanzen die Anwesenheit des Wurzelpilzes erforderlich ist. Dies hat sich auch für die bisher untersuchten Pflanzen als richtig erwiesen. Sehr bemerkenswert ist es, daß alle schwierig keimenden Samen sich durch sehr kümmerliche Entwicklung und sehr geringe Größe auszeichnen. Sowohl ihr Embryo wie ihr Endosperm besteht aus wenigen Zellen, die zusammen einen winzig kleinen, kugeligen Körper bilden, um den die Samenschale eine weitabstehende, langgestreckte, lockere Hülle darstellt, die zwischen sich und dem eigentlichen Samenkügelchen eine beträchtliche Menge Luft einschließt. Diese Samen schwimmen deshalb leicht auf Wasser und werden von diesem beim Versinken leicht in die Tiefe des lockeren Waldbodens hinabgezogen. Sie werden ferner durch den Wind weit fortgetragen, wodurch sich die Pflanzen über große Gebiete ausbreiten können. Alle Orchideen, Burmanniaceen, Pirolaceen und verschiedene andere Pflanzen sind mit derartigen Samen ausgerüstet. Da die Züchtung der Orchideen sehr viele Liebhaber hat, haben sich nicht nur die Botaniker, sondern auch viele Gärtner und Liebhaber bemüht, die Bedingungen der Keimung ihrer Samen zu erforschen. Man ist so dahintergekommen, daß eine wichtige Bedingung für das Gelingen der Anzucht aus Samen die ist, daß die Samen auf eine Erde ausgesäet werden, in der sich die gleiche Pflanze im erwachsenen Zustande befindet. Nur wenn man ein Glashaus zur Verfügung hat, in dem nichts anderes als nur eine einzige Art gezogen wird, kommt man auch ohne diese Maßregel zum Ziel, wenn man in diesem Gewächshaus die Aussaat vornimmt. In so erhaltenen, jungen Keimlingen findet man stets ohne Ausnahme den Wurzelpilz bereits vor. Bei dieser Art der Anzucht zeigt aber die Keimung der Samen eine große Launenhaftigkeit, indem gleichzeitig ausgesäte Samen aus der gleichen Frucht zu sehr verschiedenen Zeiten zu keimen beginnen. Offenbar trifft der Wurzelpilz mit ihnen im Boden zu ganz verschiedenen Zeiten zusammen. Er

ist nur in solcher Erde, in der die erwachsene Pflanze wächst, vorhanden und in Gewächshäusern mit einer einzigen Art in jeder Erdprobe verbreitet. Ganz ähnliche Verhältnisse hat man auch bei der Keimung der Sporen der Lycopodiaceen und Ophioglosseen beobachtet, welche vom Vortragenden ausführlich besprochen wurden. Auch hier findet sich in den aus den Sporen sich entwickelnden Prothallien stets der Wurzelpilz vor, und zwar schon in den jüngsten Entwicklungszuständen.

Daß nun tatsächlich für die Keimung dieser Pflanzen der Wurzelpilz unbedingt erforderlich ist, ist für die Samen einer Anzahl von Orchideen von Noël Bernard im Jahre 1904 streng wissenschaftlich in der Art nachgewiesen worden, daß es ihm gelang, ganz pilzfreie Samen mit dem reingezüchteten Wurzelpilz zusammenzubringen, wobei die Keimung rasch und sicher erfolgt, wogegen sie ohne den Pilz niemals zustande kommt. Der Vortragende schilderte eingehend die Art und Weise der Gewinnung keimfreier Samen und des Wurzelpilzes und der Züchtung beider auf Salepagar oder feuchter Watte. Der Pilz wurde aus der Wurzel oder aus jungen Keimpflanzen von Cattleya- und Cypripedium-Bastarden und aus der Wurzel von Spiranthes autumnalis gewonnen. Er ist farblos, wächst sehr langsam und erzeugt rosenkranzartig angeordnete Sporen. Er vermag nicht nur die Samen jener Pflanzen zum Keimen zu bringen, aus denen er gewonnen wurde, sondern auch noch die Samen anderer Orchideen. Außer bei den drei genannten Gattungen wurde er auch noch bei Laelia, Brassavola und Bletia mit Erfolg versucht. Bei der Keimung der Orchideensamen konnte Bernard drei verschiedene Typen unterscheiden.

Beim ersten Typus, der durch die Gattung Cypripedium vertreten ist, findet ohne Pilz nur eine Anschwellung des Samens statt und erst durch Eintritt des Pilzes, der stets dicht beim Embryoträger erfolgt, wird Wachstum und Keimung ausgelöst. Der Embryo wächst beträchtlich, erzeugt viel Stärke und beginnt nach etwa zwei Wochen den eingewanderten Pilz zu überwältigen und zu verdauen. Dann wird die Keimpflanze ganz knollig, der Pilz wird zurückgedrängt, es tritt Chlorophyll auf, es entstehen Wurzelhaare, die Endknospe und endlich die Anlage der ersten Wurzel.

Beim zweiten Typus, der bei den Gattungen Cattleya, Laelia und Brassavola gefunden wurde, vermag sich der Embryo auch ohne Pilz eine Zeit lang zu entwickeln. Er bildet sich zu einem knolligen Kügelchen aus, das nach drei Monaten in einen kritischen Zustand gelangt, in dem die Ansteckung durch den Pilz am leichtesten und erfolgreichsten zustande kommt. Erfolgt keine Ansteckung, so geht der Embryo nach acht bis neun Monaten zugrunde. Vier bis fünf Tage nach der Ansteckung beginnt eine rasche Entwicklung, der Embryo nimmt die Gestalt eines breiten, niedrigen Kreisels an und verlängert sogleich die angelegten Wurzelhaare, sobald der eingedrungene Pilz in ihre Nähe kommt. Nach vier bis fünf Monaten beginnt die Bildung der Blätter, dann fängt der Stengel an zu wachsen und es bilden sich die Wurzeln aus. Bei allen diesen Vorgängen kann man die Beobachtung machen, daß der Pilz auf die Entfernung wirkt, da jene Zellen, welche er zum Wachstum und zur Stoffaufnahme anregt, von ihm nicht durchwachsen werden, wogegen ihr Wachstum und ihre Vermehrung sogleich eingestellt wird, sobald sie der Pilz erreicht hat.

Beim dritten Typus, welcher sich bei Bletia hyacinthina vorfindet, sind die Samen bedeutend besser ausgebildet als bei den meisten anderen Orchideen und sie entwickeln sich anfangs ganz ohne Pilz zu einer Pflanze mit Stengel, Blättern, Internodien und Wurzelhaaren, die keine Knollenbildung zeigt. Auch wenn der Pilz vorhanden ist, vermag er in den ersten drei Monaten nicht in der Pflanze festen Fuß zu fassen. Er dringt wohl in einige wenige Zellen ein, löst dadurch die Bildung von Wurzelhaaren aus, wird aber sogleich von der Pflanze überwältigt und geht in den Zellen zugrunde. Wenn eine neuerliche Ansteckung nicht mehr erfolgt, so wird nach dreieinhalb Monaten das Wachstum der Keimpflanze immer langsamer, hört endlich auf und die Pflanze beginnt sich von unten an zu bräunen. Ist jedoch der Pilz vorhanden, so dringt er am Ende des dritten Monates ein, und zwar in der Mitte des hypocotylen Stengels und der zwei anderen Internodien, stets am Grunde der Haare, wogegen das kleine Knöllchen am Grunde des Stengels und der ganze übrige Stengel völlig pilzfrei bleiben. Bald darauf tritt rasches Wachstum ein und der Keimling entwickelt sich zu einer normalen Pflanze.

Da die untersuchten Pflanzen sehr verschiedenen Verwandtschaftskreisen der Orchideen angehören und aus sehr verschiedenen Gegenden der Erde stammen, scheint der Pilz für viele, vielleicht sogar für alle Orchideen der gleiche zu sein und ist offenbar im Boden sehr allgemein verbreitet. Für diese Pflanzen kommt also zu den gewöhnlichen Keimungsbedingungen noch die Anwesenheit des Wurzelpilzes im Boden als weitere Bedingung hinzu. Bernard stieß aber bei seinen Untersuchungen auf einzelne Orchideengattungen, deren Samen trotz Einhaltung dieser Bedingung nicht zum Keimen gebracht werden konnten. Dies war bei Vanda und Phalenopsis der Fall. Es müssen also für diese Pflanzen noch andere, bisher unbekannte Keimungsbedingungen bestehen.

In welcher Weise die Wirkung des Pilzes auf die Keimung zustande kommt, ist noch ganz unaufgeklärt. Sicher ist nur, daß er beständig von der Pflanze überwältigt und verdaut wird, dabei aber an seinen jüngeren Enden beständig weiterwächst. Ob er sich dabei von der Wirtpflanze ernährt oder seine Nahrung teilweise oder ganz von außen bezieht, ist noch ganz unbekannt. Bernard meint, daß er osmotisch wirksame Stoffe erzeuge, welche einen starken Druck (Turgor) in den Zellen durch Aufnahme von Wasser hervorbringen und so zu deren Wachstum führen. Man könnte aber auch an die Erzeugung von Enzymen, welche die Keimpflanze nicht selbst zu bilden vermag, die aber für ihren Stoffwechsel erforderlich sind, denken. Auch die Zufuhr der Aschensalze oder die Bindung des elementaren Stickstoffes, die manche Pilze zu vollführen vermögen, könnte dabei eine Rolle spielen. Jedenfalls kann man deutlich sehen, daß der Stoffwechsel der Keimpflanze nach dem Eintritt des Pilzes eine wesentliche Änderung erfährt und man hat den Eindruck, daß die so außerordentlich unvollkommenen Keimlinge (Embryonen) der Orchideen, welche sich gleichsam wie Frühgeburten nicht ohne fremde Hilfe zu entwickeln vermögen, erst durch den Pilz aufgezogen und lebensfähig werden, sodaß sich der Pilz zu der Keimpflanze fast wie eine Amme zum Säugling verhält, ein allerdings nur ganz oberflächlich passender Vergleich.

Alle bisher besprochenen Pflanzen sind chlorophyllhaltig

und können sich daher, sobald sie ergrünt sind, selbständig ernähren. Diese Fähigkeit fehlt aber den chlorophyllfreien Saprophyten oder Humusbewohnern. Sie sind alle mit einer Pilzwurzel versehen und haben auch, soweit sie nicht Kryptogamen sind, die kleinen, kümmerlich entwickelten Samen. Die meisten von ihnen haben eine endotrophe Mykorhiza, wie z. B. die Nestwurz (Neottia) und die unterirdischen Prothallien der Lycopodiaceen und von Botrychium. Eine ektotrophe Mykorhiza findet sich bei Monotropa, dem Fichtenspargel unserer Wälder. Auch bei diesen Pflanzen ist zweifellos die Keimung der Samen oder Sporen von der Anwesenheit des Wurzelpilzes abhängig, doch liegen darüber noch keine genauen Untersuchungen vor. Von der Nestwurz sind nur ein einzigesmal, und zwar von Bernard, keimende Samen im Freien gefunden worden und in diese war der Wurzelpilz bereits eingedrungen. Auch das Prothallium der Lycopodiaceen und von Botrychium enthält schon in den jüngsten beobachteten Entwicklungszuständen den Wurzelpilz. Sein Verhalten bei der Keimung der Sporen hat man aber bisher nicht näher untersucht. Bei allen diesen Saprophyten scheint der Pilz nicht nur bei der Keimung behilflich zu sein, sondern auch bei der Ernährung, da sie jahrelang unterirdisch wachsen und nur sehr unvollkommene Einrichtungen zur Aufnahme organischer Stoffe aus dem Boden haben. Bei den Saprophyten mit innerlich verpilzter Wurzel ist diese Tätigkeit allerdings nicht leicht zu verstehen, da man bei ihnen bis jetzt nur einen ganz spärlichen Zusammenhang des Pilzes mit der Außenwelt nachweisen konnte. Beim Fichtenspargel (Monotropa) aber, der eine äußerlich verpilzte Wurzel besitzt, ist eine Ernährung durch den Pilz leichter verständlich, da bei dieser Pflanze alle stoffaufnehmenden Teile dermaßen von dem Pilze umsponnen sind, daß alle in die Pflanze eintretenden Stoffe erst die Pilzschichte durchwandern müssen. Es ist daher ganz wohl möglich, daß der Pilz die Nahrung aus dem Boden aufnimmt und an die Pflanze abgibt. Er vermittelt also in diesem Falle nicht nur die Keimung der Samen, sondern ernährt auch die entstandene Pflanze zeitlebens.

Für alle hier besprochenen Pflanzen ist der Wurzelpilz geradezu eine Lebensbedingung. Ohne ihn könnten sie sich

niemals aus ihren Samen entwickeln, ihr ganzes Leben wäre also ohne ihn unmöglich. Er ist ein notwendiger Bestandteil der ganzen Pflanze, er bleibt mit ihr zeitlebens verbunden und fehlt nur in Samen und Sporen und ihren ersten Entwicklungszuständen. Ob die Pflanze ihm für die Dienste, die er ihr leistet, einen Gegendienst erweist, ist sehr zweifelhaft. Es macht weit eher den Eindruck, daß sie sich seiner bedient, ohne ihn zu entlohnen; sie ist der Herr, er der Diener.

Eine Fülle ungelöster Fragen drängt sich dem Beobachter dieser Verhältnisse auf. Genaues Studium der scheinbar so einfachen Frage der Samenkeimung hat sie aufgerollt. So bewährt sich der Ausspruch Karl Müllers: „Sich im Kleinen zu verlieren mit dem Blick aufs Ganze, ist allein die wahre Naturforschung."

10. Versammlung am 30. November 1907.

Herr Professor F. Emich hielt einen Vortrag:

Über Ozon.

Für die Wahl des vorliegenden Themas sind wesentlich zwei Gründe maßgebend gewesen: erstens der Umstand, daß die Vorstellungen des Laien über das Wesen des Ozons vielfach recht unbestimmte sind und zweitens die Tatsache, daß man gerade in der letzten Zeit einige hübsche Vorlesungsversuche über diesen merkwürdigen Stoff aufgefunden hat. In Bezug auf den ersten Punkt ist an die längstbekannte Erscheinung zu erinnern, daß viele chemische Elemente in sogenannten allotropen Modifikationen auftreten, welche sich im allgemeinen stets durch ihren Energieinhalt unterscheiden. In einer derartigen Beziehung stehen z. B. rhombischer und monokliner Schwefel, roter und gelber Phosphor, gewöhnlicher Sauerstoff und Ozon. In diesem Sinne ist:

1. Roter Phosphor = gelbem Phosphor — Energie;

2. rhombischer Schwefel = monokliner Schwefel — Energie (unterhalb 96° C.);

3. rhombischer Schwefel = monokliner Schwefel + Energie (oberhalb 96° C.);

4. gewöhnlicher Sauerstoff = Ozon — Energie.

Den unter 2 angegebenen Zusammenhang können wir zum Gegenstand eines Vorlesungsversuches machen, indem wir frisch dargestellten monoklinen Schwefel pulvern, in ein Dewar'sches Gefäß bringen, in welchem sich ein Thermoelement befindet und endlich ein wenig Schwefel-Schwefelkohlenstoff-Lösung hinzufügen. Dadurch wird die Umwandlung in die rhombische Modifikation, welche unter Energie-(Wärme-)Entwicklung vor sich geht, derart beschleunigt, daß das Thermoelement an einem damit verbundenen Galvanometer einen entsprechenden Ausschlag hervorbringt, der natürlich ausbleibt, wenn wir den Versuch unter denselben Bedingungen mit rhombischem Schwefel wiederholen.

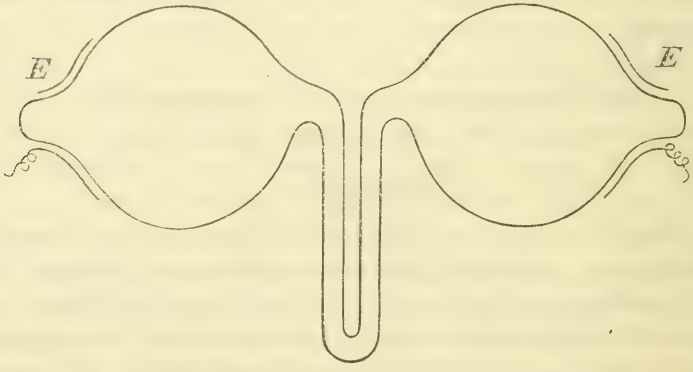


Fig. 1.

Dem gewöhnlichen Sauerstoff muß Energie zugeführt werden, wenn man ihn zwangsweise in Ozon verwandeln will. Sie kann in verschiedener Form zur Anwendung gelangen, als Elektrizität, Wärme, Licht, als mechanische und als chemische Energie. Besonders bequem erweist sich die Elektrizität. Wir zeigen dies mittels einer Anordnung, welche in der Vereinfachung eines ursprünglich von E. Goldstein (Berlin) angegebenen Versuches besteht. Eine Art Geißler'sche Röhre (Fig. 1) von etwa einem Liter Inhalt mit äußeren Elektroden E E ist mit gewöhnlichem Sauerstoff von einem solchen Druck gefüllt, daß man gerade noch Büschel-Entladungen hindurchzusenden vermag. Wird diese Röhre an ein Induktoriom angelegt und der U-förmige Teil mittels flüssiger Luft gekühlt.

so stellen sich in demselben nach kurzer Zeit tief indigoblaue Tropfen ein, welche reines Ozon sind. Zugleich ändert sich der Charakter der Entladung so, daß man auf Verbesserung des Vacuums schließen muß. Überläßt man die Röhre nach Beendigung des Versuches eine Zeitlang bei gewöhnlicher Temperatur sich selbst, so stellt sich der ursprüngliche Zustand wieder ein, d. h. sie erscheint nunmehr wieder mit gewöhnlichem Sauerstoff erfüllt.

Wir erkennen also, daß die Beziehungen zwischen gewöhnlichem Sauerstoff und Ozon solche sind, daß der eine Stoff quantitativ in den anderen umgewandelt werden kann, wenn man ihm die erforderlichen Energiemengen zuführt oder nimmt.

Daß die Wärme ähnlich der Elektrizität wirkt, lehren z. B. die Bildung von Ozon in der Nähe eines glühenden Nernststiftes, den man in flüssige Luft einsenkt, und viele andere Versuche, welche zumal von Franz Fischer (Berlin) in den letzten Jahren angegeben worden sind. Sie enthalten eine schöne Bestätigung der auf theoretischem Wege gewonnenen Erkenntnis, nach welcher sich das Gleichgewicht zwischen Ozon und Sauerstoff mit zunehmender Temperatur zugunsten des ersteren verschiebt. Der Erwärmung analog befördert auch Druckerhöhung die Ozonbildung. So konnte Nernst berechnen, daß gewöhnlicher Sauerstoff bei Sonnentemperatur und tausend Atmosphären Druck annähernd vollständig zu Ozon werden dürfte. Natürlich sind derartige Extrapolationen mit einer gewissen Unsicherheit behaftet.

Im weiteren Verlauf des Vortrages werden die kräftigen Oxydationswirkungen besprochen, welche namentlich bei Anwendung von flüssigem Ozon (das z. B. einen darauf gerichteten Leuchtgasstrom entzündet) auftreten und welche unter Umständen explosionsartig vor sich gehen können. Schließlich wird die Frage nach dem Vorkommen des Ozons in der atmosphärischen Luft besprochen. In dieser Beziehung sind namentlich die Untersuchungen von Ångström wichtig, durch welche gezeigt worden ist, daß das Sonnenspectrum (im infraroten Teil) stets die Absorptionsbanden enthält, welche dem Ozon entsprechen, und von welchen man annehmen muß, daß sie

durch die Anwesenheit von Ozon in der Atmosphäre hervorgerufen werden.

Durch diese Arbeiten ist die alte Frage nach dem Ozongehalt der Luft, welche sich auf chemischem Wege kaum hat sicher beantworten lassen, im bejahenden Sinne erledigt.

11. Versammlung am 14. Dezember 1907. (Jahres-Versammlung.)

Vorsitzender: Herr Prof. Dr. W. Prausnitz:

Zunächst erstattete der geschäftsführende Sekretär Herr Dr. F. Fuhrmann den folgenden

Geschäftsbericht für das Vereinsjahr 1907.

Mit der heutigen Jahresversammlung beschließt der Verein das 44. Jahr seines Bestandes, das ebenso wie die früheren einer eifrigen Arbeit gewidmet war.

Leider hat der Verein auch im abgelaufenen Jahre eine Anzahl von tätigen Mitgliedern durch den Tod verloren. So haben wir das Hinscheiden des nimmermüden Direktionsmitgliedes, des Herrn Franz Krašan, k. k. Schulrates, zu beklagen. Franz Krašan ist dem Verein in allen Nöten in selbstlosester Weise zur Seite gestanden und hat im Jahre 1906 und fast bis zu seinem Ableben im Jahre 1907 als Vereinsbibliothekar gewirkt. Außerdem war er eines der eifrigsten Mitglieder der botanischen Sektion unseres Vereines. Über sein Leben und wissenschaftliches Wirken wird übrigens ein Nachruf aus berufenerer Feder in den heurigen Vereinsmitteilungen berichten.[1]

Außerdem sind im Laufe dieses Vereinsjahres noch gestorben die ordentlichen Vereinsmitglieder:

Herr Johann Blatz, k. k. Rechnungsdirektor i. R. in Graz.

Herr Dr. Anton Bleichsteiner, k. k. Universitätsprofessor in Graz.

Herr Dr. Viktor Hausmaninger, Professor am städtischen Mädchenlyzeum in Graz.

Herr Dr. Gustav Hirsch, Hausbesitzer in Graz.

Herr Guido Kraskowich, stud. phil. in Wien.

[1] Siehe oben, Seite 156.

Herr Dr. Edmund Mojsisovics v. Mojsvar, k. k. Hofrat und Mitglied der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien.

Herr Dr. Samuel Mühsam, Rabbiner der israelitischen Kultusgemeinde in Graz.

Herr Dr. Jakob Eder, k. u. k. Oberstabsarzt i. R. in Graz.

Der Verein verlor demnach durch den Tod 9 Mitglieder. Im Laufe des Jahres sind 10 Mitglieder ausgetreten. Daraus ergibt sich ein Gesamtverlust von 19 ordentlichen Mitgliedern. Neu eingetreten sind im Vereinsjahre 1907 22 ordentliche Mitglieder, sodaß trotz der großen Verluste der Mitgliederstand gegenüber dem Vorjahre um 3 Mitglieder zunahm. Am Ende des Vereinsjahres 1907 zählt unser Verein:

12 Ehrenmitglieder,
11 korrespondierende Mitglieder,
403 ordentliche Mitglieder.

Der wissenschaftlichen Betätigung wurde der Verein in erster Linie durch die Arbeiten in den einzelnen Sektionen gerecht. Erfreulicherweise wurde auch im abgelaufenen Vereinsjahr die Zahl derselben durch Neukonstituierung einer zoologischen Sektion vermehrt, sodaß derzeit der Verein folgende Sektionen umfaßt: Sektion für Mineralogie und Geologie. — Botanische Sektion. — Entomologische Sektion. — Zoologische Sektion. — Anthropologische Sektion. Über die Tätigkeit der einzelnen Sektionen werden die Spezialberichte derselben aussagen.

Im abgelaufenen Vereinsjahre veranstaltete der Verein für seine Mitglieder 11 Vorträge, die folgende Herren zu übernehmen die Liebenswürdigkeit hatten:

Am 12. Jänner: Statthaltereirat Dr. v. Celebrini in Triest: „Über die Malaria und ihre Bekämpfung."

Am 26. Jänner: Hofrat Dr. L. Pfaundler: „Über Kepler."

Am 9. Februar: Professor Dr. K. Fritsch: „Über die Verwertung vegetativer Merkmale in der botanischen Systematik."

Am 23. Februar: Professor Dr. Benndorf: „Über Erdbebenbeobachtung."

Am 2. März: Professor Friedrich Emich: „Über die Verwertung des atmosphärischen Stickstoffes."

Am 16. März: Professor Dr. L. Böhmig: „Über Vererbung."

Am 26. Oktober: Dr. K. Rechinger: „Über eine botanische Forschungsreise nach den Samoa- und Salomons-Inseln."

Am 9. November: Professor Dr. L. Böhmig: „Über das Experiment in der Entwicklungsgeschichte."

Am 16. November: Professor Friedrich Reinitzer: „Über Pilze als Ammen und Ernährer höherer Pflanzen."

Am 30. November: Professor Friedrich Emich: „Über Ozon."

Und heute wird noch Herr Professor Dr. Rudolf Hoernes: „Über experimentelle Geologie" sprechen.

Es sei an dieser Stelle den geehrten Herren Vortragenden für ihr Entgegenkommen gegen Verein und dessen ausgezeichnete Förderung auf das wärmste gedankt. Ebenso schulden wir dem Herrn Professor Dr. R. Klemensiewicz dafür Dank, daß er dem Verein für die Abhaltung von Projektionsvorträgen den Hörsaal mit den Apparaten seines Institutes bereitwilligst zur Verfügung stellte.

Am 16. Juni veranstaltete der Verein einen Ausflug auf den Pleschkogel, der unter Führung des Herrn Professors Dr. K. Fritsch ausgeführt wurde.

Im abgelaufenen Vereinsjahre erfuhr die Bibliothek des Vereines (Raubergasse 8, II. Stock) eine vollständige Neuaufstellung. Als der verstorbene Bibliothekar, Herr Franz Krašan, im Februar d. J. infolge Verschlimmerung seiner Krankheit die Bibliotheksarbeiten nicht mehr versehen konnte, übernahm Herr Professor Hoernes die Weiterführung der Bibliothek. Unser Verein schuldet dem genannten Herrn dafür umso mehr Dank, als gerade dieses Amt einen besonders großen Zeitaufwand erfordert. Herrn Professor Hoernes danken wir auch in erster Linie die Neuaufstellung der Bücherei. Diese ist nun den Mitgliedern Montag nachmittags und Samstag vormittags zugänglich. Die dort aufliegenden Zeitschriften und Werke können an diesen Tagen von Vereinsmitgliedern entlehnt werden. Es sei auf diese Einrichtung ganz besonders hingewiesen, da unser Verein infolge seines weiten Schriften-

tausches über wahre Schätze an wissenschaftlicher Literatur verfügt, die sich so ziemlich auf alle Disziplinen erstreckt.

Der Naturwissenschaftliche Verein für Steiermark war auch im verflossenen Jahre bemüht, die Wissenschaften zu fördern und die naturwissenschaftliche Durchforschung der Steiermark zu pflegen. In diesem Bestreben wurde derselbe unterstützt, abgesehen von der Arbeit seiner Mitglieder, durch die Zuwendung größerer Geldbeträge vom hohen Landtage, beziehungsweise Landesausschusse, von der löblichen Steiermärkischen Sparkasse und dem löblichen Gemeinderate der Stadt Graz, wofür der wärmste Dank ausgesprochen sei.

Auch den verehrlichen Schriftleitungen der hiesigen Tagesblätter sei für die bereitwillige Aufnahme der Anzeigen des Vereines der Dank ausgedrückt.

Am Schlusse des Berichtes sei noch daran erinnert, daß unser Verein nur dann seine Ziele verfolgen kann, wenn er wächst. Es ergeht daher an alle Mitglieder die Bitte, dem Vereine neue Mitglieder zuzuführen und ihm selbst treu zu bleiben.

Hierauf erstattete der Rechnungsführer, Herr Sekretär J. Piswanger, die nachstehenden Berichte:

Kassabericht für das 44. Vereinsjahr

(vom 1. Jänner bis Ende Dezember 1907).

Post-Nr.	Empfang.	Einzeln K	Einzeln h	Zusammen K	Zusammen h
1	Verbliebener Kassarest aus dem Vorjahre			3704	46
2	Beiträge: *a*) der Vereinsmitglieder	2340	38		
	b) des hohen steierm. Landtages	1000	—		
	c) der löbl. Steierm. Sparkasse	600	—		
	d) des löbl. Gemeinderates Graz	99	93		
	e) „ „ „ Marburg . . .	20	—	4060	31
3	Erlös für Publikationen des Vereines			79	12
4	Zinsen der Sparkasse-Einlage			155	62
	Summe des Empfanges . .			7999	51
	Ausgaben.				
1	Druckkosten:				
	a) der „Mitteilungen“ des Vereines pro 1906 . . .	2942	57		
	b) anderer Drucksachen	63	90	3006	47
2	Entlohnungen:				
	a) des Dieners Drugcevics	120	—		
	b) für das Einkassieren der Mitgliedsbeiträge und das Austragen der „Mitteilungen“	100	—		
	c) für Schreibarbeiten	20	36		
	d) „ anderweitige Dienstleistungen	55	80	296	16
3	An Ehrengaben für die Herren Vortragenden			376	50
4	An Gebühren-Äquivalent pro 1907			13	57
5	An Postporto- und Stempelauslagen			185	79
6	Für spezielle Zwecke der botanischen Sektion			100	—
7	„ „ „ „ mineralog.-geologischen Sekt.			100	—
8	„ „ „ „ anthropologischen Sektion .			60	—
9	„ Zeitungseinschaltungen			17	52
10	„ 3 Diplome für die im Vorjahre ernannten Ehren- und korrespondierenden Mitglieder			42	—
11	„ Kränze anlässl. des Ablebens des Schulrates Franz Krašan und anl. der Enthüllung des Richter-Denkmales in Salzburg			75	—
12	An Reisekostenersatz dem Herrn Landessanitätsreferenten Dr. Celebrini in Triest			40	30
13	An verschiedenen kleinen Ausgaben			26	60
	Summe der Ausgaben . .			4339	91
	Im Vergleiche des Empfanges per . . . K 7999·51				
	mit der Ausgabe von . . . . . „ 4339·91				
	ergibt sich ein Kassarest von . . . . . K 3659·60				

Graz, im Dezember 1907.

Dr. Theodor Helm m. p.
k. u. k. Generalstabsarzt
Präsident.

Josef Piswanger m. p.
Sekretär der k. k. techn. Hochschule
Rechnungsführer.

Geprüft und richtig befunden.

Graz, im Jänner 1908.

Friedrich Staudinger m. p.
Fachlehrer
Rechnungsprüfer.

Ferdinand Slowak m. p.
k. k. Veterinär-Inspektor
Rechnungsprüfer.

Bericht

über die ausdrücklich für Zwecke der geologischen Erforschung Steiermarks bestimmten Beträge im Jahre 1907.

	K	h
Von dem für diesen Zweck bestimmten Betrage wurden im Jahre 1907 keine Auslagen bestritten.		
Es verbleibt demnach für das Jahr 1908 ein Betrag von . .	161	11

Graz, im Dezember 1907.

Dr. Theodor Helm m. p.
k. u. k. Generalstabsarzt
Präsident.

Josef Piswanger m. p.
Sekretär der k. k. techn. Hochschule
Rechnungsführer.

Geprüft und richtig befunden.

Graz, im Jänner 1908.

Friedrich Staudinger m. p.
Fachlehrer
Rechnungsprüfer.

Ferdinand Slowak m. p.
k. k. Veterinär-Inspektor
Rechnungsprüfer.

Beide Berichte wurden beifällig zur Kenntnis genommen. Die bisherigen Rechnungsprüfer wurden wiedergewählt.

Die Neuwahl der Vereinsdirektion für 1908 ergab folgendes Resultat:

Präsident: Professor Dr. L. Böhmig.
1. Vizepräsident: Generalstabsarzt Dr. Th. Helm.
2. Vizepräsident: Professor Dr. W. Prausnitz.
1. Sekretär: Professor Dr. K. Fritsch.
2. Sekretär: Privatdozent Dr. F. Fuhrmann.
Bibliothekar: Professor Dr. R. Hoernes.
Rechnungsführer: Sekretär J. Piswanger.

Hierauf hielt Herr Professor Dr. R. Hoernes einen durch Projektionsbilder erläuterten Vortrag:

Über experimentelle Geologie.

Es wird wohl die Anwendung des Experimentes auf die Lösung geologischer Probleme von Haus aus manchen Zweifeln und Einwendungen begegnen, da man sich doch schwer vor-

stellen kann, wie die gewaltigen, lange Zeiträume erforderlichen Vorgänge, mit deren Untersuchung sich die Geologie zu beschäftigen hat, mit Nutzen und in kurzer Zeit im Laboratorium nachgeahmt werden können. Indessen läßt sich leicht zeigen, daß das Experiment, welches bei naturwissenschaftlichen Forschungen im allgemeinen eine so wichtige Rolle spielt, auch auf geologischem Gebiete seinen Dienst keineswegs versagt, wie schon daraus erhellt, daß eine ziemliche Literatur über Experimental-Geologie derzeit vorliegt.

Allerdings muß zugegeben werden, daß eine nicht zu unterschätzende Gefahr darin liegt, daß nur allzu leicht im Laboratorium im Kleinen und mit ganz anderen Materialien oder doch unter ganz anderen Bedingungen erzielte Versuchsergebnisse in unrichtiger Weise zur Erklärung der großen geologischen Vorgänge in der Natur herangezogen werden können. Ein Beispiel mag das erläutern. Mit Recht wendet sich Hans Crammer gegen die Art, in welcher Hans Heß Untersuchungen über das „Fließen des Eises", worunter die Gletscherbewegung gemeint ist, angestellt hat.[1] In einem Zylinder wurde mittels eines Kolbens Eis zusammengepreßt, das nur durch eine freigelassene kleine Ausflußöffnung oder nur durch den engen Spielraum zwischen Kolben und Zylinder entweichen konnte. Wie Crammer bemerkt, entspricht die ganze Anordnung des Versuches den Verhältnissen in der Natur keineswegs. Es wurde kein Gletschereis verwendet, und wäre das auch der Fall gewesen, so hätte doch wegen der Kleinheit der Versuchsstücke und ihrer fast vollständigen Umschließung der Einfluß der Eisstruktur (Kornstruktur und Schichtung, beziehungsweise Blätterung) nicht zur Geltung kommen können. Ferner setzte bei den Versuchen der Druck nahezu plötzlich in großer Höhe ein, während er im Firnfeld sehr langsam anschwillt und erst nach Jahrzehnten jene Höhe wie beim Versuche erlangt. Jäh einsetzender Druck zersplittert das Eis, langsam anschwellender aber nicht. Bei den Versuchen muß eine außerordentlich starke Zersplitterung des Eises dort vor sich gegangen sein, wo das Eis in die engen Abflußöffnungen einzutreten gezwungen war.

[1] H. Crammer, Probleme der Gletscherkunde, Zeitschrift für Gletscherkunde, II. Band, 1907, pag. 149.

Hiemit auch nur annähernd vergleichbare Verhältnisse finden sich an keinem einzigen Gletscher. Da es endlich nicht möglich war, Wärmeverhältnisse wie im Gletscher einzuhalten, können nach Ansicht Crammers die Heß'schen Versuche in keiner Weise etwas zur Aufhellung über die Gletscherbewegung beitragen. Heß sei folglich nicht berechtigt gewesen, aus der Größe des angewendeten Druckes und der Menge des aus dem Zylinder entwichenen Gemisches von Druckschmelzwasser und winzigen Eissplittern einen Schluß auf die Beweglichkeit des Eises an der Basis mächtiger Gletscher zu ziehen und die maximale Mächtigkeit der gegenwärtigen Gletscher mit 500 bis 600 *m* zu berechnen.

Wir werden sehen, daß ähnliche Bedenken auch gegen so manche Folgerungen sich geltend machen lassen, die Eduard Reyer[1] aus seinen, mit Lehm und Gipsbrei angestellten Experimenten hinsichtlich der Massenergüsse und der Faltungsvorgänge hat ableiten wollen. Es läßt sich nicht leugnen, daß die Reyer'schen Experimente, von denen ein Teil später besprochen werden soll, so manche Einzelheiten jener geologischen Vorgänge verständlich machen, doch haben sie den Experimentator zu Hypothesen verleitet, die nicht angenommen werden konnten, weil sie die Gesamtheit der gebirgsbildenden Vorgänge nicht zu erklären vermochten. Die diesbezüglichen Ausführungen Reyers in seiner sonst so wertvollen und geistreichen „Theoretischen Geologie"[2] und in seiner Abhandlung über die Ursachen der Gebirgsbildung,[3] die vor einiger Zeit veröffentlicht wurden, konnten deshalb keine Annahme finden und die Erneuerung jener Ausführungen in einer vor kurzem erschienenen gedrängten Darstellung[4] wird hieran wohl kaum etwas ändern. Wir werden auch sonst Gelegenheit zu der Wahrnehmung haben, daß nur allzu leicht aus geologischen Experimenten allzu weitgehende und verfehlte Schlüsse gezogen worden sind.

Das darf aber in der Einschätzung des Wertes der ex-

[1] Eduard Reyer, Geologische und geographische Experimente, 4 Hefte, Leipzig 1892—1894.

[2] — Theoretische Geologie, Stuttgart 1888.

[3] — Ursachen der Deformationen und der Gebirgsbildung, Leipzig 1892.

[4] — Geologische Prinzipienfragen, Leipzig 1907.

perimentellen Untersuchung für die Lösung geologischer Probleme nicht allzu schwer ins Gewicht fallen, denn auch in anderen Wissenschaften kann ein unrichtig gedeutetes Experiment wesentliche Irrungen veranlassen.

Den Wert des Experimentes für die Geologie klar nachgewiesen zu haben, ist vor allem ein Verdienst A. Daubrées. Vor ihm haben sich wenige Forscher mit geologischen Experimenten beschäftigt. „Seit Sir James Halls berühmtem Versuch, die Kreide durch Erhitzung unter Druck in krystallinischen Marmor umzuwandeln, war der Weg des synthetischen Versuches nur sehr vereinzelt und schüchtern betreten worden." Diese Worte A. Gurlts im Vorwort der von ihm besorgten deutschen Ausgabe von Daubrées synthetischen Studien zur Experimental-Geologie[1] läßt das große Verdienst Daubrées in um so hellerem Lichte erscheinen. Angeeifert durch die Vorträge seiner Lehrer Élie de Beaumont und Berthier, beschäftigte sich Daubrée durch über vierzig Jahre mit experimentellen Versuchen über die Probleme der theoretischen Geologie. Seine erste, 1841 veröffentlichte experimentelle Arbeit hatte die Entstehung der Zinnerzlagerstätten zum Gegenstand, und seither verfolgte er den mit Erfolg betretenen Weg auf fast allen Gebieten der Geologie, soweit sie überhaupt dem Experimente zugänglich sind. Die sehr zahlreichen, in verschiedenen periodischen Schriften veröffentlichten Arbeiten ließen einen Überblick der durch Daubrée gewonnenen Resultate kaum zu; er sah sich daher veranlaßt, 1879—80 ein zusammenfassendes Werk zu veröffentlichen, eben jene synthetischen Studien, deren deutsche Ausgabe durch A. Gurlt besorgt wurde und die wir unseren Betrachtungen zugrunde legen wollen. Wir übergehen dabei absichtlich die überaus wichtigen Kapitel des großen Werkes, welche die Anwendung der experimentalen Methode auf die Entstehungsgeschichte der Erzlagerstätten sowie auf das Studium der metamorphischen Gesteine und der Eruptivgesteine behandeln. So verlockend es wäre, auf Daubrées Ausführungen über die Zinnlagerstätten,

[1] A. Daubrée, Synthetische Studien zur Experimental-Geologie, Braunschweig 1880. Autorisierte deutsche Ausgabe von Adolf Gurlt der „Études synthétiques de Géologie Expérimentale", Paris 1879—1880.

Schwefelmetall und Bleilagerstätten und die Platinlagerstätten einzugehen, so groß das Interesse ist, welches sich an die Erörterung der Ursachen des Metamorphismus, der Versuche über die Wirkung des überhitzten Wassers bei der Bildung von Silikaten, der Zeolithbildung von Mineralquellen u. s. w. knüpft, so wollen wir doch bei diesem Teil der Daubrée'schen Versuche, deren Würdigung dem Mineralogen vorbehalten bleiben mag, nicht verweilen.

Wir wenden uns vielmehr zur Betrachtung einzelner, der von Daubrée erörterten mechanischen Erscheinungen, welche experimentelle Erklärungen geologischer Phänomene zulassen. Hier interessiert uns vor allem die Anwendung der experimentalen Methode auf das Studium von Gebirgsstörungen und Gesteinsspalten. Mit einem sehr einfachen Apparate[1] konnte Daubrée die durch in verschiedener Richtung wirkenden Kräfte hervorgebrachten Schichtenbiegungen nachahmen. Statt Tonscheiben, mit welchen Hall experimentierte, verwendete Daubrée Platten aus Bronze, Zink, Eisen, besonders aber aus gewalztem Blei von verschiedenen Stärken, ferner Wachs, gemischt mit verschiedenen Substanzen, wie Gips, Harz und Terpentin, sodaß sich Mischungen von sehr verschiedenartiger Beschaffenheit, von der plastischen des Modellierwachses bis zur spröden des Formwachses ergaben. Durch verschieden starken Seitendruck, durch ungleichen Druck von oben wie durch verschieden starke Schichten wurden sehr mannigfache Biegungs- und Faltungserscheinungen hervorgerufen.

Höchst interessante Versuche hat Daubrée zur Nachahmung der Verwerfungsspalten und gleichzeitig entstandener paralleler Kluftsysteme angestellt. Diese Zerreißungsversuche bezogen sich erstlich auf Zerreißung langer Platten durch Torsion, die zumal bei Verwendung von Spiegelglas sehr zahlreiche, in zwei Richtungssystemen angeordnete Sprünge erzeugte, dann auf Zerreißung durch einfachen Druck. In letzterem Falle zeigte der Wirkung einer hydraulischen Presse ausgesetztes Formwachs eine Hauptverwerfung und ein Netz von feinen, unter sich fast rechtwinkligen Sprüngen. Im An-

[1] Diese Apparate und Versuche wurden ebenso wie die in der Folge besprochenen durch Projektion von Diapositiven erläutert.

schlusse hieran erörtert Daubrée das überaus häufige Vorkommen ganz ähnlicher Kluftsysteme in den verschiedensten Felsarten der Erdrinde, überschätzt aber wohl die wahrscheinliche Häufigkeit der Torsionswirkungen in der Natur. Auch die Folgerungen, welche Daubrée aus seinen Versuchen hinsichtlich der verschiedenartigen Eigenschaften des Bodenreliefs ableitet, sind zum großen Teile nicht stichhältig. Er meint, daß die „Lithoklasen" von größtem Einfluß auf die Abtragung des Landes um die Talbildung wären, und geht dabei zunächst von den bekannten, mit den vertikalen Klüften im Zusammenhang stehenden Abtragungsformen des Quadersandsteines und ähnlicher Gesteine aus, ist aber gewiß im Unrecht, wenn er das ganze Talsystem mancher Gebiete Frankreichs als lediglich durch die Sprungnetze der Lithoklasen bedingt zeigen will. Diese Auffassung wie die Deutung der Cañons als „Spaltentäler" hat keine Zustimmung gefunden, da man gerade an diesen engen, tief eingeschnittenen Tälern die Wirkungen der fluviatilen Erosion auf das deutlichste erkannt hat. Lediglich als Kuriosum mag hier erwähnt sein, daß dem Beispiel Daubrées allein von Theodor Kjerulf Folge geleistet wurde, welcher auch die Talsysteme des südlichen Norwegens auf Lithoklasennetze zurückführen wollte.[1]

Die höchst interessanten Versuche Daubrées über Entstehung der Schieferung sowie über die Erzeugung von Wärme durch mechanische Einwirkung wollen wir nicht weiter verfolgen, sondern uns der Betrachtung der großartigen Erfolge zuwenden, welche Daubrée in der Anwendung der experimentalen Methode auf das Studium der Meteorite erzielte. Abgesehen von den Versuchen, welche der Nachahmung der inneren Struktur der Meteorite galten, ist besonders der experimentelle Nachweis, daß die für die Oberfläche der Meteorite bezeichnenden Näpfchen („Cupules") durch plötzliche Hitze und komprimierte Gase entstehen, von besonderer Bedeutung. Daubrée konnte ganz ähnliche Näpfchen durch Explosion von Dynamit auf Stahl und Eisen hervorrufen und dadurch zeigen, daß die Näpfchen der Meteorite von dem

[1] Theodor Kjerulf, Die Geologie des südlichen und mittleren Norwegen, autorisierte deutsche Ausgabe von A. Gurlt, Bonn 1880.

Drucke der Luft ausgehöhlt werden, welche durch den mit kosmischer Geschwindigkeit in die Atmosphäre eindringenden Fremdkörper hochgradig komprimiert wurde und so ähnliche bohrende Eingriffe erzeugen konnte, wie die Gaswirbel bei Dynamitexplosionen. Daubrée hat deshalb den mehrerwähnten „Näpfchen" der Meteorite den Namen „Piezoglypten" gegeben, um auf ihre Aushöhlung durch Quetschung oder Druck hinzuweisen.

Ähnlich wie Daubrée auf experimentellem Wege die Oberflächengestaltung der Stein- und Eisenmeteorite zu erklären wußte, hat F. E. Sueß auch das Experiment angewendet, um den von ihm geführten Nachweis der kosmischen Natur der Moldavite und verwandter natürlicher Gläser durch ein weiteres Argument zu stützen. Es gelang ihm durch Anwendung von Kolophoniumstücken, welche durch kurze Zeit einem Dampfstrahl ausgesetzt wurden, Skulpturen zu erhalten, welche den natürlichen der „Bouteillensteine" auf das äußerste gleichen. Namentlich dann, wenn der Dampfstrahl etwa schräge auf eine rotierende Kolophoniumscheibe einwirkte, gelang es, die Skulptur der Moldavite sehr gut nachzuahmen.[1] War es Sueß schon möglich, durch seine eingehenden Untersuchungen über die Lagerstätten der Moldavite in Böhmen und Mähren, wie durch Berücksichtigung der eigenartigen chemischen und mineralogischen Eigenschaften der Moldavite, ihrer schwierigen Schmelzbarkeit und des Zurücktretens der in vulkanischen Gläsern so häufigen Mikrolithe es in hohem Grade unwahrscheinlich zu machen, daß sie als künstliche Schmelzungsprodukte einer alten Glasindustrie oder als vulkanische Gläser gedeutet werden können, so liefern die Oberflächenformen der Moldavite die wichtigsten Anhaltspunkte für die Annahme ihrer außerirdischen Herkunft. Die Nachahmung dieser Formen auf dem oben bezeichneten Wege kann als eine wesentliche Stütze der Sueß'schen Beweisführung bezeichnet werden, die wohl auch für die verwandten Gläser Geltung hat, die im Sunda-Archipel („Billitonite") und auf Australien („Australite")

[1] Franz Ed. Sueß, Die Herkunft der Moldavite und verwandter Gläser. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien 1900. (Vergl. insbesonders die Textillustrationen 52—57, l. c. pag. 350 bis 355.)

gefunden wurden, für welche übrigens bereits von anderen Autoren (Verbeek und Walcott) eine außerirdische Herkunft angenommen worden war.

Geraume Zeit nach dem Erscheinen von Daubrées „Études synthetiques de Géologie expérimentale" erschien in Frankreich abermals ein zusammenfassendes Werk über diesen Gegenstand, welches Stanislaus Meunier zum Verfasser hatte. Die erste Auflage seiner „Experimental-Geologie" erschien 1899. die zweite, welche sich durch mannigfache Zusätze und vor allem durch seine wesentliche Änderung in der Anordnung des Stoffes unterscheidet,[1] 1904. Von den mannigfachen Experimenten, welche St. Meunier in diesem Werke schildert, soll nur eine Reihe der wichtigsten Erörterung finden. Die Faltungen der Erdrinde werden durch einen ähnlichen, mit Schrauben zur Herstellung des Seitenschubes versehenen Apparat, wie bei Daubrée, nachgeahmt, doch dienen als Versuchsmaterial Papierlagen und der vertikale Druck wird nicht durch Schrauben, sondern durch aufgelegte Gewichte hergestellt.

Die Entstehung der Spalten (für welche Meunier die Bezeichnung „Geoklasen" an Stelle der Daubrée'schen „Lithoklasen" verwendet) wird nicht durch Pressung oder Torsion, sondern durch Kontraktion einer Kautschuk-Unterlage nachgeahmt. Es wird auch — entsprechend der Heim'schen Kontraktionstheorie, nach welcher die Faltung der Kettengebirge der Schrumpfung des Erdkernes zuzuschreiben wäre — über eine Metallhalbkugel durch geeignete Vorrichtungen eine Kautschuk-Kalotte gespannt und ausgedehnt, dann eine Lage von Gipsbrei auf den Kautschuk aufgetragen und dem letzteren durch Nachlassen der Spannungsvorrichtung Gelegenheit gegeben, sich wieder zusammenzuziehen. Dadurch entstehen in der halbstarren Kruste Stauchungen, welche St. Meunier bei konzentrischer Anordnung gegen den Pol den Alpen und dem Himalaya, bei meridionalem Verlauf dem Ural und den Anden vergleicht. So sinnreich die Anordnung des Versuches ist, so muß doch betont werden, daß er in keiner Weise für die Kontraktionshypothese als beweisend betrachtet werden darf.

[1] Stanislaus Meunier, La Géologie expérimentale, 2e éd. Paris 1904 (Bibliotheque scientifique internationale).

Von den zahlreichen interessanten geologischen Experimenten, welche St. Meunier in seinem Buche erörtert, wurden ferner die Nachahmung der Bildung der Erdpyramiden („Cheminées des fées") und die Korrosion eines Steinsalzblockes durch fließendes Wasser im Bilde vorgeführt und betont, daß sich die Meunier'schen Experimente fast auf alle Gebiete der dynamischen Geologie erstrecken.

Schließlich gelangten die experimentellen Untersuchungen Eduard Reyers, die zum Teil schon eingangs erwähnt worden waren, zur Besprechung. Reyer hatte schon in früheren Arbeiten mit Erfolg das Experiment zur Nachahmung der Erscheinungen bei Masseneruptionen verwendet und sich auch in seinem grundlegenden, neuen Gedanken bahnbrechenden Werke über die Physik der Eruptionen[1] vielfach auf experimentelle Erfahrungen gestützt. In seinen vulkanologischen Studien erörtert Reyer die Beschaffenheit des Magmas im Hauptgange, die Charakteristik der massigen Ergüsse und ihre schlierige Beschaffenheit,[2] die er dann auf experimentellem Wege nachahmt, indem er verschieden gefärbten Gipsbrei zum Ausquellen aus der engen Öffnung eines Brettes zwingt. In einer kurzen Veröffentlichung über die Tektonik der Vulkane in Böhmen gibt Reyer eine Beschreibung dieses Experimentes,[3] welches über die Anordnung der Schlieren orientiert, die sich in einer Quellkuppe durch andauernden Nachschub entwickeln mußte. Die plattige Absonderung der Phonolithe ist nach Reyer bedingt durch parallele Anlagerung der Feldspatblättchen im Magma und durch Schlierenblätter, und wohl mit Recht betrachtet er sein Experiment als eine wesentliche Stütze der Auffassung der böhmischen Phonolithkegel als Quellkuppen. Seither sind diese wohl als Lakkolithe gedeutet worden, aber doch kaum mit Recht, denn das Vorhandensein eines Fetzens

---

[1] Eduard Reyer, Beitrag zur Physik der Eruptionen und der Eruptivgesteine, Wien 1877.

[2] — Vulkanologische Studien, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, XXVIII, 1878.

[3] — Notiz über die Tektonik der Vulkane von Böhmen. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, XXIX., 1879; vergleiche zumal die Figur 3 auf Seite 466.

von Kreidebildung an der Flanke des Milleschauers z. B. darf denn doch als kein zwingender Beweis für diese durch Hibsch vertretene Ansicht betrachtet werden.[1] Während Reyers Darlegungen über die Tektonik der Phonolithe als Massenergüsse demnach trotz gegenteiliger Auffassungen wohl den Tatsachen entsprechen, ist die Anwendung seiner Ansichten über Massenergüsse auf die zinnführenden Tieferuptionen von Zinnwald-Altenberg, die auch der Vortragende einmal für berechtigt hielt, kaum stichhältig, da die Emanation des Zinnes und die Umbildung des Greisen wohl pneumatolytischen Prozessen zuzuschreiben ist.

Reyer hat aber die durch Nachahmung von Massenerupt ionen und intrusiven Vorgängen gewonnenen Vorstellungen vielfach auf geologische Probleme angewandt, zu deren Erklärung sie keineswegs herangezogen werden dürfen. Dies gilt insbesonders von seiner Ansicht, daß die eruptive Natur der Zentralgneise und ihr mechanisches Ineinandergreifen mit Sedimentschichten, wie es Baltzer aus dem Berner Oberland schildert, durch Massenergüsse zu erklären seien, die sehr lange andauerten. Auch für das Massiv des Montblanc sucht Reyer die alten Studer'schen Ansichten durch Annahme lang andauernder intrusiver Nachschübe zu stützen. Viele von den Versuchen, die er später angestellt hat, sollen diese Auffassung erläutern, die auch in der neuesten Publikation Reyers, den 1907 veröffentlichten „Geologischen Prinzipienfragen" noch festgehalten wird.

Von den zahlreichen anderen Experimenten, die Reyer angestellt hat und schildert, sind zweifellos die interessantesten diejenigen, welche auf die Biegungen, Faltungen und Überschiebungen der Erdrinde Bezug haben. Seine Experimente haben vor jenen Daubrées und S. Meuniers vor allem den Vorzug, daß ohne Anwendung von Schrauben lediglich durch die Einwirkung der Schwere, durch Abgleiten mehr minder plastischer Massen (Lehm und durch Leimzusatz am Erstarren gehinderter Gipsbrei) auf einer geneigten Unterlage die natürlichen Verhältnisse der Faltungen, die Überkippungen

[1] Vergleiche die bezügliche Darstellung in F. E. Sueß, Bau und Bild der böhmischen Masse, Wien 1903, Seite 200.

und Überschiebungen derselben, das Reißen oder „Auswalzen“ der Liegendschenkel, die „Schuppenstruktur“ u. s. w. viel schöner nachgeahmt werden konnte, als dies auf jene gewaltsame Weise der Fall war. Es wäre aber verfehlt, daraus mit Reyer den Schluß abzuleiten, daß alle bei der Gebirgsbildung entstehenden Falten auf das Abgleiten von einer einseitig gehobenen Unterlage hervorgerufen worden seien. Nach Reyer wäre alle Faltung Gleitfaltung, hervorgerufen durch thermische Schwellung oder durch Massenintrusion. Dieser Schluß ist ein irriger, hervorgerufen durch die wohlgelungene Nachahmung der natürlichen Faltungs- und Überschiebungsvorgänge auf dem von Reyer eingeschlagenen experimentellen Wege. Gerade die neueren Ergebnisse der geologischen Erforschung der Alpen, die Ausdehnung der Überschiebungen, bei welchen sich die Faltungsvorgänge nur als eine Begleiterscheinung darstellen, lassen erkennen, daß die Reyerschen Ansichten uns nicht zur Erklärung der Ursachen der Gebirgsbildung führen können.

Wir erkennen sonach auch bei den sonst so wertvollen und ihren Detailergebnissen sehr lehrreichen geologischen Experimenten Reyer's jene Schwierigkeit, die in einer allzu sanguinischen Verwertung der gefundenen Ergebnisse beruht, und sehen, daß das Experiment in der geologischen Forschung zwar sehr wertvolle Dienste zu leisten vermag, aber doch eine noch schärfere Kritik verlangt, als dies auf anderen Forschungsgebieten nötig ist.

Bericht der anthropologischen Sektion

über ihre Tätigkeit im Jahre 1907.

Erstattet vom Schriftführer der Sektion. Dr. Hans Heribert Reiter.

Die Jahresversammlung wurde im Dezember des vorigen Jahres abgehalten uud ich verweise, um eine Wiederholung zu vermeiden, auf den Sektionsbericht 1906. (Mitteil. d. N. V. f. St., Band 43, p. 402.)

1. Versammlung am 16. Jänner 1907.

Herr Professor Dr. V. Hilber hielt einen Vortrag:

Die Eolithen (mit Projektionsbildern).

Der Inhalt ist kurz folgender:

Eolithe nennt man formlose Gesteinstrümmer mit durch Bestoßung abgesplitterten Rändern, welche viele Forscher als durch menschlichen Gebrauch entstanden denken. Solche Trümmer hat man von oligocänen Schichten an bis ins Diluvium gefunden. Ähnliche Bestoßungen hat man in den Kreidemühlen von Mantes (Frankreich) an Feuersteinen entstehen sehen, welche mit der Kreide in wassergefüllten, rotierenden Trommeln herumgewirbelt wurden. Die Werkzeugnatur der Eolithen wird deshalb von anderen Forschern angezweifelt.

2. Versammlung am 3. April 1907.

Herr Professor Dr. R. Hoernes referierte über verschiedene Werke der älteren und neueren Literatur unter Vorlage derselben.

3. Versammlung am 13. Mai 1907.

Vortrag des Herrn Dr. V. L. Neumayer:

Ein Beitrag zur Lehre vom Längenwachstum des Hirnschädels.

Der Inhalt war kurz folgender:

Längen- und Breiten-Index eines Schädels und dessen absolute Längen stehen in keinem erkennbaren Verhältnisse. Vom Standpunkte des Längen- und Breiten-Index aus lassen sich also keine für das Längenwachstum des Hirnschädels verwertbaren Schlüsse ziehen. Wohl ist dies aber möglich bei Verwertung des folgenden, auch von Welker und C. Vogt empfohlenen Maßsystems: Man fällt auf die Frankfurter Horizontale eine durch die Mitte des Umfanges des äußeren Gehörganges gehende Senkrechte. Diese Senkrechte, die Aurikularlinie, teilt den Hirnschädel in einen prä- und postaurikulären Teil. Die Länge der Hirnkapsel wird bestimmt, indem der vorspringendste Punkt des os occipitale und die sutura naso-frontalis auf die deutsche Horizontale projiziert und der Abstand dieser beiden Punkte gemessen wird. Die Entfernung des Ohrpunktes von dem einen, bezw. bis zu dem anderen Endpunkte der Längenlinie gibt daher die Länge des präaurikulären, bezw. des postaurikulären Anteiles des Hirnschädels.

Die Untersuchung einer großen Anzahl von Hirnschädeln fortlaufenden Alters mit Zugrundelegung dieses Maßsystems gestattet nun, folgende, auf das Längenwachstum des Hirnschädels bezügliche Sätze aufzustellen:

1. Die kindlichen Schädelformen sind, abgesehen von der verschiedenen Größe, etwas ganz besonderes und nicht vollständig gleichzustellen jener der Erwachsenen, wenn sie auch den gleichen Längen- und Breiten-Index aufweisen.

2. Bei der Geburt ist der postaurikuläre Teil des Hirnschädels länger als der präaurikuläre.

3. Die Kinderschädel besitzen eine postaurikuläre Dolichocephalie, die im Laufe der Entwicklung verloren geht, aber nicht vollständig, sodaß der erwachsene Schädel in 34·5% der Fälle eine postaurikuläre Dolichocephalie, in 11·5% gleiche Länge des prä- und postaurikulären Teiles und in 53·9% eine präaurikuläre Dolichocephalie aufweist.

4. Das Längenwachstum des Hirnschädels geschieht sowohl im postaurikulären Anteile als auch im präaurikulären.

5. Im Laufe des Wachstums rückt der vordere Rand des for. occip. magn. zur, bezw. vor die Aurikularlinie.

6. Der postaurikuläre Anteil wächst bis ungefähr zum

neunten bis zehnten Lebensjahre, um dann im wesentlichen konstant zu bleiben.

7. Der präaurikuläre Anteil wächst bis ungefähr in die Mitte der 20er Jahre, um dann im wesentlichen konstant zu bleiben.

Es kommt dadurch

8. dahin, daß man, wenn man vom Kinde seinen Ausgang nimmt, eine Entwicklung voraussetzen muß, die von der kindlichen postaurikulären Dolichocephalie über ein Stadium gleicher Länge des prä- und postaurikulären Abschnittes zur präaurikulären Dolichocephalie des Erwachsenen hinüberführt. Nicht jeder Schädel muß aber diese ganze Bahn des Wachstums in ihrer vollen Länge durchlaufen, sondern das Wachstum kann an jeder Stelle dieses Weges stehen bleiben; auf diese Weise läßt sich erklären, warum sich unter den Schädeln der Erwachsenen immer noch ein gewisser Prozentsatz von postaurikulären Dolichocephalen und von solchen mit gleicher Länge des prä- und postaurikulären Abschnittes vorfinden, Formen, die demnach erhaltene kindliche Entwicklungsstufen darstellen würden.

9. Das Wachstum des präaurikulären Teiles geht hauptsächlich im os frontale, jedoch auch im temporale vor sich, wobei letzteres auch nicht unbeträchtlich an Höhe zunimmt. Es wächst aber außerdem auch noch das parietale, wenn auch weniger ausgiebig, und zwar scheint es sich vorwiegend in seinem präaurikulären Anteile zu verlängern. Das occipitale wächst nur sehr wenig, sodaß das geringe Wachstum des postaurikulären Teiles, das überhaupt zu bemerken ist, wohl zum größten Teile auf Rechnung der parietalen und temporalen, bezw. deren postaurikulären Anteile zu setzen sein dürfte.

10. Der erwachsene Hirnschädel geht aus dem kindlichen nicht nur durch Wachstum, sondern durch Umformung hervor. Siehe auch Holl „Über die in Tirol vorkommenden Schädelformen“. Es hat also im Laufe des Lebens nicht nur der Gesichtsschädel, wie Holl zeigt, eine Umformung durchzumachen, sondern auch für den Hirnschädel bringt das Leben nicht bloß ein gleichmäßiges Wachstum aller seiner Teile mit sich, sondern diese einzelnen Teile wachsen in verschiedenem

Maße, so eine gänzliche Umformung des aus ihnen zusammengesetzten Ganzen mit sich bringend.

Die Vervollständigung dieser Arbeit durch eine Untersuchung der beim Längenwachstum des Hirnschädels vor sich gehenden Verschiebungen in Bezug auf Breite und Höhe behält sich Verfasser für später vor.

Anhang: Die schon begonnene Untersuchung der für den Menschenschädel entwickelten und abgeleiteten Gesetze in Bezug auf den Affenschädel mußte wegen Unzulänglichkeit des einschlägigen Materiales aufgegeben werden.

4. Versammlung am 3. Juni 1907.

Vortrag des Herrn Professors Dr. R. Meringer:

Das fahrbare Schlittenkufenhaus.

5. Versammlung am 14. Oktober 1907.

Vortrag des Herrn Professors Dr. R. Hoernes:

Die Ansichten von Karl und Theodor Fuchs über das Vorbild des griechischen Tempels.

Nach der Ansicht von P. Sarasin, welche viel für sich hat, ist das Vorbild des griechischen Tempels ein Pfahlbau. Eine wesentlich verschiedene Ansicht vertritt Professor Karl Fuchs in einem Aufsatz „Über das prähistorische Alpenhaus", welcher in der Zeitschrift für Länder und Völkerkunde „Globus" veröffentlicht wurde. Dieser Aufsatz wurde aber nicht entsprechend beachtet und es ist Hofrat Th. Fuchs zu danken, daß er die Aufmerksamkeit auf die Ansicht seines Bruders K. Fuchs zurücklenkte, nach welcher der griechische Tempel sein Vorbild in den Almhäusern der Rumänen im siebenbürgischen Grenzgebiete hatte.

Es sind da alle wesentlichen Teile des griechischen Tempels vorhanden: das längliche an der Schmalseite mit einer Tür versehene Gebäude, bedeckt von einem von Säulen getragenen, vorspringenden Dache; der Architrav im griechischen Tempel entspricht der eigentlichen Decke des Baues, den zwischen dem Dache eingeschalteten Wänden entspricht der Fries, dem Giebelfelde des Daches das Giebelfeld des Tempels. Die Überein-

stimmung geht noch weiter, aber alle jene Bauelemente, welche am griechischen Tempel als bloßer Schmuck erscheinen, stellen im rumänischen Alpenhause notwendige konstruktive Elemente dar. Durch den wahren Kunstsinn der Rumänen sind auch die mannigfachen Verzierungen bedingt und die Farben, die zur Ausschmückung verwendet werden, stimmen überein mit denen, welche die Griechen bei ihren Tempeln benützten. Eine vollkommenere Übereinstimmung zwischen dem rumänischen Alpenhause und dem griechischen Tempel ist kaum denkbar. Eine analoge Tatsache brachte Professor Dr. R. Meringer ans Licht. In Lykien befinden sich Gräber, die steinerne Nachbildungen von auf Schlittenkufen stehenden Häusern sind, wie sie noch in Bosnien gebraucht werden. Die einfache Holzkonstruktion diente auch hier als Vorbild.

Die Übereinstimmung zwischen dem rumänischen Alpenhause und dem griechischen Tempel ist so groß, daß sie beide genetisch zusammenhängen müssen, und zweifellos ist die letztere, zu einem Steinbau entwickelte Form auf die erstere, die primitive Holzkonstruktion, zurückzuführen.

6. Versammlung am 11. November 1907.

Vortrag des Herrn Professors Dr. R. Meringer:

Eine uralte Maschine.

In dieser Sitzung hatte die Sektion die Ehre, den Präsidenten des anthropologischen Vereines in Wien, Herrn Baron Andrian v. Werburg, als Gast zu sehen.

7. Versammlung am 2. Dezember 1907.

Vortrag des Herrn Professors Dr. M. Murko:

Das Volksepos der bosnischen Mohammedaner.

Der Vortragende führte folgendes aus:

Für das Studium der homerischen Gedichte und der alten epischen Gesänge der romanischen und germanischen Völker bietet die noch lebendige Volksepik der nördlichsten Russen und eines großen Teiles der Südslaven interessante Parallelen. Das epische Zeitalter aller Südslaven bilden die

Kämpfe mit den Fürsten seit den ersten Zusammenstößen in Mazedonien. In gleicher Weise wie die Christen feiern ihre Helden auch die gleichsprachigen bosnischen Mohammedaner, unter denen sich die mittelalterlichen feudalen Zustände am längsten erhielten. Ihren epischen Liedern schenkte man jedoch erst nach der Okkupation von Bosnien und Herzegowina Beachtung. Die erste größere Sammlung veröffentlichte der gegenwärtige, um die wissenschaftliche Erforschung des Landes hochverdiente Sektionschef K. Hörmann (Narodne pjesne Muhammedovaca a Bosni i Hercegovini, Sarajevo, I. 1888, II. 1889), der schon richtig hervorhob, daß die bosnischen Helden mit dem mittelalterlichen Ritterstand sehr viel Ähnlichkeit haben. Besonders wertvoll ist aber der III. und IV. Band der von der „Matica Hrvatska" in Agram unter der Redaktion von Dr. Luka Marjanović herausgegebenen (1898, 1899) „Hrvatska narodne pjesne" wegen der vorausgeschickten Mitteilungen über die Sänger und das Fortleben dieser Volksepik in der nordwestlichen Ecke von Bosnien. Man brachte neun der besten Sänger nach Agram und aus ihrem Werke wurden vom Ende 1886 bis Ende 1888 von Redakteuren und tüchtigen Mitarbeitern 272 Lieder mit 217.000 Versen aufgezeichnet, während 48 Lieder Vertrauenspersonen einschickten. Aus diesem reichen Material traf jedoch Marjanović eine Auswahl und veröffentlichte in den beiden umfangreichen Bänden von je 25 epische Lieder, ungefähr ein Sechstel der Aufzeichnungen.

Die „Sänger" (pivač, piva) sind meist ärmere Leute verschiedener Stände, rühmen sich jedoch häufig der Herkunft aus hervorragenden Geschlechtern. Einzelne sind Berufssänger, die meisten werden aber zu fahrenden Sängern, wenn es nichts zu arbeiten gibt, oder wenn es ihnen schlecht geht, oder in alten Tagen. Die meisten singen daher um Lohn vor Begs und Agas, werden häufig von ihnen gerufen und namentlich von Frauen und Mädchen willkommen geheißen; ihre Kunst üben sie aber auch in Kaffeehäusern oder in festlichen Versammlungen aus. Der Lohn besteht in Geld, Kaffee und Zigaretten, aber auch in Kleidern und sogar in Ochsen und Weizenlasten.

Gesungen wird zur tàmbura, támburica, die nur zwei Metallsaiten hat, zuerst langsam und gedehnt, wobei die

beiden letzten Silben des meist zehn-, häufig auch elfsilbigen Verses bloß angedeutet werden. Beim hundertsten Verse beginnt aber der Sänger so schnell zu singen, eigentlich zu rezitieren, daß ihm auch ein Stenograph nicht folgen kann. Dabei schlägt er die Tambura nicht oder sehr schnell. Nur so kann er selbst mit Pausen längere Lieder zu Ende singen, die oft bei 2000 und noch viel mehr Verse enthalten. Alle Sänger können ihre Lehrer, meist Verwandte, angeben, sind stolz auf sie und anderseits auch auf Schülernachwuchs bedacht. Die längsten Lieder lernen sie überraschend leicht, manche bloß vom einmaligen Hören, wenn das Lied zur Tambura gesungen, von zwei- bis dreimaligem, wenn es nur rezitiert wird. Das ist selbst bei dem besten Gedächtnis nur deshalb möglich, weil sich der Sänger eigentlich nur den Stoff und den Gang der Handlung merkt, sonst aber seinen Vortrag mit dem ihm besonders geläufigen poetischen Apparat des Volkes ausschmückt.

Ein jeder Sänger ist daher auch ein mehr oder weniger schöpferischer Nachdichter. Der Umfang desselben Liedes wechselt bei verschiedenen Sängern sehr stark (z. B. 4400 Verse für 1500 des Lehrers), auch bei demselben Sänger nach Jahren. Unter den Sängern gibt es auch Spezialisten; besonders angesehen sind solche, welche das Heldenroß und die Braut am schönsten auszuschmücken verstehen. Gegen die Kritik sind sie mit dem Hinweise darauf, daß sie das Lied so gehört haben, gewappnet.

Solche Lieder haben natürlich auch ihre individuellen Verfasser, die aber meistens unbekannt sind; doch gibt es Andeutungen gerade über eine „blaßwangige Ajka“ in der Lika (Kroatien), die Taten der Männer nach ihren Erzählungen besang. Auch über die Existenz von Liederhandschriften sind Andeutungen vorhanden.

Die Lieder berichten selten von größeren Ereignissen, sondern meist von den Grenzkämpfen, die durch 150 Jahre um die unter türkischer Herrschaft stehenden ungarischen, kroatischen und dalmatinischen Gebiete geführt wurden, im Mittelpunkte steht aber die Lika. Die Lieder haben eine historische Grundlage, doch kann man sich von bestimmten historischen Ereignissen daraus keine Vorstellung machen.

In jedem Liede stehen einzelne Helden oder Personen im Vordergrunde. in den meisten spielen die Frauen eine besonders große Rolle. Grenzscharmützel, Plünderungszüge, Zweikämpfe, in friedlichen Zeiten Turniere und andere Ritterspiele, Hochzeiten, Hochzeitszüge und deren Störung, Mädchen- und Frauenraub, Loskauf gefangener Helden, häufig um den Preis einer Frau, Beschenkung der Helden mit Bräuten, Vergeltung für angetane Gewalt bilden den üblichen Inhalt der Lieder. Wenn der Heldenmut nicht hilft, bedient man sich der List, meist mit Hilfe der Frauen, die sich oft um Religionsunterschiede wenig kümmern und sich allgemein einer überraschenden ritterlichen Verehrung erfreuen. Die Lieder zeichnen sich nicht bloß durch epische Breite, sondern auch durch Übertreibungen aus, die den Heldentaten der Türken zugute kommen und häufig große Naivität in Bezug auf die Übermacht des Halbmondes verraten, während die christlichen Helden meist schlecht behandelt werden. Große Unwahrscheinlichkeiten und märchenhafte Züge flechten die Sänger manchmal absichtlich ein, denn die mohammedanischen Frauen und Mädchen, die großen Haremskinder, hören die Märchen gern.

Diese Ausführungen, die durch Vergleiche aus anderen Literaturen beleuchtet wurden, schloß der Vortragende mit näheren Angaben über den Gehalt der Lieder.

Die 2. und 3. Versammlung fanden im Hörsaale des geologischen, alle übrigen im Hörsaale des pathologischen Institutes statt. Den Herren Professoren Dr. R. Hoernes und Dr. R. Klemensiewicz sei auch an dieser Stelle der beste Dank für die Erlaubnis der Benützung ihrer Hörsäle abgestattet.

Berichtigung.

Im Bande 43 (Jahrgang 1906), 2. Heft, Sitzungsberichte, pag. 401, Zeile 18 von unten, soll es statt „blaugrauen“ „graubraunen“ heißen.

Bericht der botanischen Sektion

über ihre Tätigkeit im Jahre 1907.

Erstattet vom Obmann der Sektion, Professor Dr. Karl Fritsch.

I. Bericht über die Versammlungen der Sektion.

1. (Jahres-)Versammlung am 2. Jänner 1907.

Nach Erstattung des Jahresberichtes wurden die bisherigen Funktionäre, Professor K. Fritsch als Obmann, Professor F. Reinitzer als Stellvertreter und Professor E. Hackel als Schriftführer wiedergewählt.

Hierauf hielt Herr Professor F. Reinitzer einen Vortrag: „Neue Untersuchungen über Atmung."

2. Versammlung am 16. Jänner 1907.

Herr Dr. H. Reiter sprach „Über Alpenpflanzen und Alpengärten". Der Vortragende besprach namentlich die Bestrebungen, welche den Schutz der Alpenflora bezwecken, sowie die wissenschaftlichen Aufgaben der Alpengärten. Er zählte die bisher in den Alpen bestehenden Pflanzengärten auf und verwies insbesondere auf die ersprießliche Tätigkeit des „Vereines zum Schutze und zur Pflege der Alpenpflanzen" in Bamberg. Der genannte Verein hatte für diesen Vortrag alle in seinem Besitze befindlichen Diapositive, welche zum größeren Teile einzelne Arten von Alpenpflanzen, zum kleineren Teile Partien aus Alpengärten darstellen, zur Verfügung gestellt.

Diese Versammlung fand im Hörsaale des mineralogischen Institutes der k. k. Universität statt, da der Vortrag mit Projektionsbildern ausgestattet war.

3. Versammlung am 6. Februar 1907.

Herr Professor K. Fritsch legte die Lieferungen 7 bis 10 der von Dr. A. v. Hayek in Wien herausgegebenen „Flora

stiriaca exsiccata" vor und besprach die interessanteren in denselben enthaltenen Arten. Einige Bemerkungen mögen hier Platz finden:

Nr. 333 (der Exsiccaten): Cerastium caespitosum Gilib. Dieser Name wird für die unter den Namen C. vulgatum L. oder C. triviale Lk. bekannte gemeine Art gebraucht.

Nr. 340. Anemone alba (Reichb.) Kern. wird, abweichend von der Ansicht Kerners, welcher nur für die in den Sudeten vorkommende Form diesen Namen gebrauchte, die kleinblühende Urgebirgsform der Anemone alpina L. genannt.

Nr. 341. Papaver Sendtneri Kern. ist die weißblühende Form des P. Pyrenaicum Willd.

Nr. 350. Rubus Fritschii Sabr. ist eine neue Art aus Söchau in Oststeiermark.

Nr. 352. Rubus Styriacus Hal. ist identisch mit R. harpactor Sabr.

Nr. 373. Soldanella austriaca Vierh. ist die in den nördlichen Kalkalpen wachsende Form der S. minima Hoppe.

Nr. 382. Satureja vulgaris (L.) Fritsch 1897 (nicht Hayek!) ist Calamintha Clinopodium Moris oder Clinopodium vulgare L.

Nr. 393. Campanula elliptica Kit. nennt Hayek die bei uns einheimische Form der C. glomerata L. Eine endgiltige Regelung der Nomenklatur dieser schwierigen Artengruppe ist aber wohl nur von einer monographischen Bearbeitung derselben zu erwarten.

Nr. 401. Woodsia ilvensis (L.) R. Br. wurde von Hayek leider für seine Exsiccaten gesammelt, obschon sie an ihrem einzigen Standorte im Thörlgraben ohnedies schon sehr selten und in Gefahr ist, auszusterben!

Nr. 425. Dianthus blandus Rchb. ist eine Form aus der schwierigen Gruppe des D. plumarius L.; sie ist aus dem Gesäuse ausgegeben.

Nr. 429. Ranunculus scutatus W. K. vermag ich trotz der Ausführungen von Preißmann und Hayek nicht von Ranunculus Thora L. zu unterscheiden!

Nr. 432. Cochlearia Pyrenaica DC. Mit Recht weist Hayek darauf hin, daß in Steiermark zwei verschiedene Arten von

Cochlearia vorkommen, die eine in den Tälern der nördlichen Kalkalpen, die andere auf den Höhen der Zentralalpen. Ich möchte bei dieser Gelegenheit mitteilen, daß von dieser letzteren Pflanze im Herbarium des botanischen Laboratoriums der Universität Graz ein Exemplar liegt, welchem folgende Etikette beigegeben ist: „Cochlearia excelsa Zahlbr. manuscr. C. groenlandica Host Flora II. In praeruptis graniticis mt. Zinken Styriae super.. altitud. 7400′ s. m. Joannes Archidux Austriae anno 1823 invenit et legit. Herb. Zahlbr.“ Da der Name **Cochlearia excelsa Zahlbr.** nicht publiziert wurde und daher bis heute keine Rechtsgiltigkeit besitzt, füge ich eine kurze Diagnose bei: Caules humiles, ramosi, glabri. Folia radicalia petiolata, parva, reniformia, fere integerrima, carnosula, glaberrima. Folia caulina inferiora breviter petiolata, superiora sessilia, modo fere hastato-triangularia vel subrhombea, modo oblonga, subintegra, glaberrima. Racemi breves, umbelliformes. Pedicelli glabri, breves, post anthesin elongati. Sepala rotundata, membranaceo-marginata. Petala alba late spatulata. Siliculae immaturae breviter pyramidatae in pedicellum contractae stylo brevissimo rostratae.

Nr. 449. Ononis latifolia (Neilr.) Hayek ist eine vorläufig noch nicht begründete Umtaufung der gewöhnlichen Ononis spinosa L.

Nr. 458. Polygala amara L. subvar. (nicht subspec.!) brachyptera Chodat.[1] Diese charakteristische, auf den Bergen Obersteiermarks verbreitete Pflanze fiel mir schon vor mehreren Jahren auf; ich erkannte ihre Verschiedenheit von der mir aus der Wiener Gegend wohlbekannten Polygala amara L. und suchte sie zunächst nach der Monographie von Chodat zu bestimmen. Ich fand dort bald den Subvarietätnamen brachyptera, der aber nicht anwendbar ist, wenn man die Pflanze als eigene Art auffaßt. Denn es gibt bereits eine Polygala brachyptera Griseb. in Cuba. Da mir die Pflanze den Eindruck einer eigenen Art macht, nannte ich sie **Polygala subamara** und legte sie unter diesem Namen schon vor mehreren Jahren in einer Versammlung der botanischen Sektion vor. Polygala subamara hält die Mitte zwischen Polygala amara L. und Polygala ama-

[1] Chodat, Monogr. Polygal. II., p. 471 (1893).

rella Cr.; ihre Verbreitung wird erst noch festzustellen sein. Obschon der Hinweis auf die Identität mit Polygala amara subvar. brachyptera Chodat und auf die in Hayeks „Schedae“ angegebenen Unterscheidungsmerkmale genügen würde, möchte ich doch eine kurze Diagnose der Polygala subamara hier beifügen: Folia radicalia rosulata, majora quam caulina, obovato-spatulata integerrima, minutissime puberula vel subglabra. Caules caespitosi vel solitarii, minutissime puberuli vel subglabri. Folia caulina modo pauca, modo numerosa, spatulato-lanceolata integerrima. Inflorescentia primum densa, dein laxiuscula. Bracteae plerumque coeruleae, pedicellos vix aequantes, sub anthesi vel paulo post delabentes. Flores minores quam in P. amara L., sed majores eis P. amarellae Cr., plerumque coeruleae, rarius pallide coerulei vel albidi. Sepala alaeformia capsulam paulo superantes, latitudine aequantes, postremo obovata 4—5 *mm* longa. Cetera ut in P. amara L., quae floribus majoribus, alis in fructu 6—7 *mm* longis capsulam multo superantibus, caulibus robustioribus plerumque dense caespitosis a P. subamara differt. — Ich möchte noch bemerken, daß die von Borbás in Dörflers „Herbarium normale“ Nr. 4314 als Polygala amara var Balatonica ausgegebene Pflanze („Schedae“ ad. Cent. XLIV, p. 89, 1902) vom Plattensee der P. amarella Cr. noch näher steht als P. subamara. Wäre sie mit letzterer ganz identisch, so hätte ich den Namen „balatonica“ als Artnamen verwendet, obschon er nur eine ganz unnötige Umtaufung der P. amara subvar. brachyptera Chodat darstellt.[1]

Nr. 483. Phyteuma Zahlbruckneri Vest ist der nomenklatorisch richtige Name für jene in Steiermark wachsende Art, welche zumeist als Ph. Michelii All. bezeichnet wurde, von R. Schulz aber in seiner „Monographie der Gattung Phyteuma“ Ph. persicifolium Hoppe genannt wird.

[1] Eine unnötige Umtaufung insoferne, als Borbás seine Pflanze für identisch mit P. amara subvar. brachyptera Chodat hielt und daher letzteren Namen verwenden konnte, so lange er nicht die Pflanze als eigene Art auffaßte. — Es liegt bei Polygala subamara einer jener unangenehmen Fälle vor, wo der Name einer Pflanze nach Artikel 49 der neuen Nomenklaturregeln verschieden sein muß, je nachdem man sie als eigene Art auffaßt oder nicht.

4. Versammlung am 6. März 1907.

Herr Dr. F. Fuhrmann hielt einen Vortrag „Über die Knöllchenbakterien der Leguminosen". (Siehe oben Seite 34.)

5. Versammlung am 20. März 1907.

Herr Professor E. Hackel sprach „Über die Stammpflanzen unserer Getreidearten".

Der Vortragende legte zunächst vor: Secale montanum Guss. als Stammpflanze des S. cereale L.; Hordeum spontaneum C. Koch als jene des H. distichum L., aus welchem sich dann die vierzeilige und die sechszeilige Gerste ableiten; Triticum aegilopoides Bal. (T. baeoticum Boiss.) als Stammart des T. monococcum L. Für die übrigen kultivierten Triticum-Formen, die der Vortragende mit Ausnahme des T. polonicum L. als zu einer Art gehörig betrachtet, ist eine wildwachsende Stammart bisher nicht nachgewiesen. Jedoch kommen gewisse, früher als Aegilops, jetzt als Triticum bezeichnete Arten, z. B. Triticum speltoides Tausch (Aegilops Aucheri Boiss.) dem Spelzweizen schon ziemlich nahe. Noch näher kommt diesem eine von Fraser bei Edinburgh adventiv aufgefundene, wahrscheinlich aus dem Orient stammende neue Art, Triticum peregrinum Hack., die vorgezeigt wurde. — Bezüglich der Stammpflanze des Maises verweist der Vortragende auf seine schon in Engler und Prantl, „Die natürlichen Pflanzenfamilien", Band II. ausgesprochene Ansicht, daß der Maiskolben eine durch Kultur fixierte Bildungsabweichung darstellt, welche Ansicht neuerdings von Schumann aufgenommen und durch entwicklungsgeschichtliche und vergleichend-morphologische Gründe gestützt wurde. Die Meinung Schumanns, daß Euchlaena mexicana Schrad. die Stammpflanze des Maises sei, erklärte der Vortragende wohl für sehr ansprechend, aber nicht für unanfechtbar.

6. Versammlung am 24. April 1907.

Zu Beginn der Versammlung teilte der Obmann mit, daß Herr Professor E. Hackel anläßlich seiner bevorstehenden Übersiedlung nach Attersee in Oberösterreich gezwungen sei, die Stelle des Schriftführers der Sektion niederzulegen. Er

sprach zugleich im Namen der Sektion unter lebhafter Zustimmung der anwesenden Mitglieder Herrn Professor Hackel den verbindlichsten Dank für die mannigfache Förderung aus, die er während seines Aufenthaltes in Graz der botanischen Sektion zuteil werden ließ. Zum Schriftführer wurde für den Rest des Jahres 1907 Herr Professor V. Dolenz gewählt.

Hierauf hielt Herr Dr. F. Seefried einen Vortrag unter dem Titel: „Die Lichtsinnesorgane einheimischer Schattenpflanzen."[1] Ausgehend von den grundlegenden Arbeiten Haberlandts über die Lichtsinnesorgane der Laubblätter, besprach der Vortragende die von ihm selbst durch Untersuchung einheimischer Schattenpflanzen gewonnenen Resultate und demonstrierte eine Anzahl von darauf bezüglichen mikroskopischen Präparaten.

Herr Professor E. Hackel zeigte ein im Blumentopfe gezogenes Exemplar von Callianthemum anemonoides (Zahlbr.) Schott in prächtiger Entwicklung und vollster Blüte. Das Exemplar stammt vom Göller in Niederösterreich.

7. Versammlung am 15. Mai 1907.

Der Obmann, Professor K. Fritsch, eröffnete die Versammlung mit der traurigen Mitteilung, daß am 14. Mai 1907 eines der verdienstvollsten Mitglieder der botanischen Sektion, Herr Schulrat Franz Krašan, aus dem Leben geschieden sei. Er entwarf ein kurzes Lebensbild des Verstorbenen und hob insbesondere die großen Verdienste hervor, die sich Krašan um den Naturwissenschaftlichen Verein für Steiermark, in erster Linie um dessen botanische Sektion erworben hatte. Auf eine Wiedergabe des Nachrufes an dieser Stelle kann verzichtet werden, da der vorliegende Band ohnedies einen von anderer Seite verfaßten Nekrolog enthält. (Siehe oben S. 156.) Durch Erheben von den Sitzen bekundeten die Anwesenden ihre Teilnahme an dem schweren Verluste, der die botanische Sektion getroffen hat.

Herr Dr. F. Netolitzky hielt sodann einen Vortrag: „Über Blattanatomie als Hilfsmittel für die Syste-

[1] Die betreffende Abhandlung erschien in den Sitzungsberichten der Akademie der Wissenschaften in Wien, Band CXVI, Abt. I, S. 1311 ff.

matik". Er teilte die Resultate eigener Untersuchungen über Blattanatomie von Dikotylen mit und erläuterte insbesondere die systematische Bedeutung der Trichombildungen, Öldrüsen und Oxalatkristalle an zahlreichen Beispielen.

Mit Hilfe der Form der Kristalle des oxalsauren Kalkes in Blättern kann man scharf abgegrenzte Pflanzengruppen bilden (z. B. Blätter mit Raphiden, mit Drusenkristallen), die die Bestimmung von Blättern für den Mikroskopiker sehr erleichtern.

Von beachtenswerten Funden an Blättern einheimischer Dicotyledonen werden besprochen:

1. Juglans regia L. entfernt sich durch den Besitz von Büschelhaaren, sehr differenzierten Drüsenhaaren und Spaltöffnungen ohne Nebenzellen von den Salicineae und nähert sich sehr den Fagaceae.

2. Polygoneae. Die Untergruppe Persicaria ist durch den Besitz von sklerosierten Zottenhaaren ausgezeichnet. Polygonum Hydropiper L. und mite Schrk. besitzen allein Sekreträume im Mesophyll, während solche bei allen anderen (auch bei P. minus Huds.) fehlen. P. lapathifolium L. hat zweierlei Drüsenhaare, P. Persicaria L. nur eine Form. P. alpinum All. ist durch eingesenkte Deckhaare ausgezeichnet.

3. Chenopodiaceae. Ch. rubrum L. und glaucum L. besitzen unter allen Chenopodium-Arten allein Drusenkristalle und Kristallsandschläuche längs der Nerven.

4. Caryophyllaceae. Die Arten der Gattung Alsine sind durch das Vorkommen von walzenförmigen Drusenkristallen längs der Nerven ausgezeichnet; sie fehlen nur A. (Cherleria) sedoides (L.) F. Schltz., A. biflora (L.) Wahlbg. und A. (Wierzbickia) laricifolia (L.) Wahlbg. Diese drei scheinen fremde Elemente zu sein.

5. Rosaceae. Rubus caesius L. ist durch den Besitz von großen Einzelkristallen unabhängig vom Nervenverlaufe so scharf charakterisiert, daß er ganz isoliert steht. Vortragender stellt das Postulat auf, daß, ähnlich wie Wolf es bei den Potentillen tat, die Rubi nach dem Besitze oder dem Fehlen von Sternhaaren einzuteilen sind. Frei von Sternhaaren sind: die echten Suberecti, Koehleriani, Sprengeliani, einzelne

Glandulosi und Corylifolii, R. idaeus L., R. chamaemorus L. und saxatilis L.

Aruncus, der jetzt bei den Spiraeoideae steht, besitzt Drüsenhaare, die sonst bei Spiraea etc. stets fehlen.

Poterium ist durch einzellreihige Deckhaare ausgezeichnet. Waldsteinia, Agrimonia und Aremonia besitzen große rhomboedrische Einzelkristalle, unabhängig von Nerven, ebenso die Arten der Untergattung Padus.

6. Geraniaceae. Die Gattung Geranium (excl. G. Robertianum L., purpureum Vill. und lucidum L.) besitzt mehr oder weniger gut ausgebildete Cystolithenhaare.

7. Umbelliferae. Durch den Besitz von Drusenkristallen im Blatte sind die Gattungen Sanicula, Hacquetia, Astrantia und Eryngium sehr ausgezeichnet.

Herr Professor F. Reinitzer zeigte einen verzweigten Maiskolben vor und knüpfte daran einige Bemerkungen mit Rücksicht auf den in der 5. Versammlung gehaltenen Vortrag von Professor Hackel (siehe oben).

8. Versammlung am 5. Juni 1907.

Fräulein Dr. M. Urbas hielt einen Vortrag: „Über Symbiose“. Das Thema wurde an zahlreichen Beispielen aus dem Pflanzen- und Tierreiche erläutert und die Wichtigkeit der Erscheinung in deszendenztheoretischer Hinsicht betont. An der darauffolgenden Debatte beteiligten sich die Herren Professor L. Böhmig und Professor K. Fritsch. Letzterer besprach die neueren Ansichten über die Leguminosenknöllchen, über die Flechten und über Cecropia. Er verwies namentlich darauf, daß es oft schwer fällt, Symbiose von Parasitismus zu unterscheiden.

9. Versammlung am 3. Juli 1907.

Herr Dr. F. Fuhrmann referierte über das Buch von H. Molisch: „Die Purpurbakterien“.

10. Versammlung am 2. Oktober 1907.

Herr Professor K. Fritsch hielt einen Vortrag: „Neuere Ansichten über die Phylogenie der

Moose". Der Vortragende besprach insbesondere die Frage, ob die Lebermoose oder die Laubmoose als die ursprünglicheren Formen anzusehen und daher im System vorauszustellen seien.

Im Pflanzensystem von Engler stehen, wie dies seit alter Zeit üblich, die Lebermoose voran, während das System Wettsteins mit den Laubmoosen beginnt. Legt man das Hauptgewicht auf den Anschluß an die Algen, so wird man die Lebermoose voranstellen; der Umstand aber, daß die Lebermoose auch zu den Pteridophyten hinüberleiten, spricht für den Vorgang von Wettstein. Da ein lineares System den mutmaßlichen Stammbaum nie wiedergeben kann, so lassen sich beide Ansichten rechtfertigen.

Weiterhin besprach der Vortragende die in neuester Zeit von Potonié ausgesprochene Ansicht, daß die Moose von den Farnen, beziehungsweise der Lebermoosthallus von dem Farnprothallium phylogenetisch abgeleitet werden könnten,[1] und wies dieselbe als nicht genügend begründet zurück. Nach Ansicht des Vortragenden ist nur das Umgekehrte, nämlich die Ableitung der Farne von den Moosen, begründet.

11. Versammlung am 6. November 1907.

Der Obmann legte eine Anzahl kolorierter Pflanzenabbildungen aus dem seinerzeit von J. Zahlbruckner im Auftrage des Erzherzogs Johann herausgegebenen (aber nicht in den Buchhandel gelangten) Werkes: „Icones plantarum alpinarum" vor, die Herr Baumeister J. Bullmann zur Verfügung gestellt hatte.

Herr K. Schwaighofer hielt einen Vortrag: „Über die systematische Stellung der Zahlbrucknera paradoxa". Auf Grund seiner Untersuchungen stellte der Vortragende fest, daß die genannte Pflanze in die Sektion Cymbalaria der Gattung Saxifraga gehöre.[2] Der Vortrag wurde durch Zeichnungen und Präparate erläutert.

[1] Potonié, Zur Stammesgeschichte der Farnprothalliums. Naturwissenschaftliche Wochenschrift 1907.

[2] Die Arbeit von K. Schwaighofer über diesen Gegenstand wird in den Sitzungsberichten der Akademie der Wissenschaften in Wien erscheinen.

12. Versammlung am 4. Dezember 1907.

Herr Dr. B. Kubart referierte über die Publikation von O. Porsch: „Versuch einer phylogenetischen Erklärung des Embryosackes und der doppelten Befruchtung der Angiospermen".

II. Bericht über die floristische Erforschung von Steiermark im Jahre 1907.

Am 4. Mai 1907 veranstaltete die botanische Sektion eine Exkursion in die Murauen zwischen Puntigam und Abtissendorf. Die Phanerogamenflora dieser Auen ist so genau bekannt, daß neue Funde von vornherein nicht zu erwarten waren. Indessen erregten Populus alba × tremula, Viola hirta × odorata, Primula acaulis × elatior, Ulmus pedunculata Foug., sowie verschiedene Carex- und Salix-Arten das Interesse der Teilnehmer. Arabis arenosa Scop. und Arabis Halleri L. wachsen in diesen Auen in Menge untereinander, ohne aber zu bastardieren. Der bemerkenswerteste Fund auf dieser Exkursion war ein für Steiermark neuer Pilz, Morchella rimosipes DC.

Über die am 16. Juni 1907 veranstaltete Tagespartie auf den Pleschkogel wurde bereits oben (S. 243) berichtet.

Im Herbste 1907 veranstaltete die botanische Sektion noch drei Exkursionen, und zwar am 25. September von Mariatrost zum Griesbauer im Schaftal, am 9. Oktober auf die Abhänge des Frauenkogels bei Judendorf und am 16. Oktober in die Wälder der Umgebung von Gratwein. Diese Exkursionen waren in erster Linie der Erforschung der Pilzflora gewidmet.

Professor K. Fritsch unternahm mit seinen Hörern fünf Exkursionen: am 5. Mai nach Lebring und Wildon, am 12. Mai nach Stainz, am 30. Mai nach Gratwein, am 8. Juni nach Werndorf und am 23. Juni in die Bärenschütz. Von diesen Universitäts-Exkursionen seien hier einige bemerkenswertere Funde mitgeteilt:[1]

Blechnum Spicant (L.) Sm. Gamsgraben bei Stainz. — Onoclea Struthiopteris (L.) Hoffm. in einer Schlucht nächst

[1] Reihenfolge und Nomenklatur nach meiner „Exkursionsflora" (1. Aufl.).

Schloß Weißenegg bei Werndorf. — Equisetum maximum Lam. Gams bei Stainz. — Equisetum silvaticum L. Gams bei Stainz. — Carex paniculata L. am Fuße des Gamsgebirges bei Stainz. — Carex brizoides L. Am Fuße des Gamsgebirges bei Stainz. — Carex pilosa Scop. Kollischberg bei Wildon. — Carex Michelii Host. Kollischberg bei Wildon. — Salix aurita L. Kollischberg bei Wildon. — Salix alba × fragilis. Neurath bei Stainz. — Rumex aquaticus L. Am Mühlgang beim Taberhof nächst Wildon. — Stellaria bulbosa Wulf. Im Neurathgraben und Gamsgraben bei Stainz. — Stellaria Holostea L. Kollischberg bei Wildon. — Ranunculus auricomus L. Gams bei Stainz. — Barbarea stricta Andrz. An feuchten Stellen in der Nähe der Teiche in Wundschuh. — Cardamine amara L. flor. lilacinis. Am Mühlgang gegenüber von Wildon. — Dentaria trifolia W. K. Im Gamsgraben bei Stainz (schon vor Jahren von Professor Palla gefunden). — Genista Germanica L. Am Fuße des Gamsgebirges bei Stainz. — Vicia lathyroides L. An Rainen bei St. Margarethen südlich von Wildon. — Chimaphila umbellata (L.) Nutt. Kollischberg bei Wildon. — Menyanthes trifoliata L. An Teichen bei Rein. — Pulmonaria Stiriaca Kern. Gamsgraben bei Stainz. — Veronica agrestis L. Auf Äckern bei Lebring. — Matricaria discoidea DC. Am Bahnhof in Werndorf.

Beiträge zur Flora von Steiermark liefen ein von den Damen: B. Bennesch, M. Prodinger, L. Stopper und Gräfin Walderdorff (sämtlich in Graz); ferner von den P. T. Herren: H. Aufschläger (Graz), H. Blazinšek (Sibika), J. Bullmann (Graz), R. Czegka (Cilli), V. Dolenz (Graz), B. Fest (Murau), K. Gaulhofer (Graz), D. Günter (Graz), Th. Helm (Graz), H. Leitmeier (Graz), A. Meixner (Graz), O. v. Müller (Wien), F. Netolitzky (Graz), J. Nevole (Wien), A. Penecke (Graz), K. Pilhatsch (Judenburg), K. Schaefler (Graz), F. Schmutz (Graz), F. Thaner (Graz), R. Vogl (Arnfels).

Im folgenden seien einige interessantere Funde verzeichnet:

Veratrum album L. Trahütten bei Deutsch-Landsberg (Czegka). — Lilium bulbiferum L. Parfus bei Deutsch-Landsberg (Czegka). — Orchis coriophora L. Wildbachgraben bei Deutsch-Landsberg (Czegka). — Polygonum mite Schrk.

Arnfels (Vogl). — Melandryum album (Mill.) Garcke. Arnfels (Vogl). — Dianthus superbus L., bezw. speciosus Rchb. Weineben an der Koralpe (Czegka). — Saponaria Pumilio (L.) Fzl. Koralpe (leg. Sachsalber, comm. Czegka). — Stellaria namorum L. Laßnitzklause bei Deutsch-Landsberg (Czegka). — Moehringia diversifolia Doll. Parfus (Czegka). — Ranunculus Flammula L. Trahütten (Czegka).

Corydalis capnoides (Sm.) Wahlbg. In einer Schottergrube am Fahrweg von Zeltweg nach Laing und Lind mit Oxalis stricta L. (Pilhatsch). Neu für Steiermark! Allerdings handelt es sich hier ohne Zweifel nur um eine zufällige Einschleppung dieser seltenen Pflanze.

Lupinus polyphyllus Lindl. In einer sehr feuchten Waldlichtung am Nordabhange des Bachergebirges bei Faal am sogenannten „Jägersteig" (leg. H. Krauß, comm. A. Penecke). Nach freundlicher Mitteilung des Sammlers ist die Stelle, wo die Pflanze in zirka 100 Individuen wächst, vom nächsten Wohnhaus und Garten mehr als eine halbe Stunde entfernt; sie liegt etwa 120 Meter über dem Drautal. Wie die Pflanze dorthin gekommen ist, bleibt vorläufig unaufgeklärt; sie wurde bisher in Steiermark nicht beobachtet.

Vicia sordida W. K. Judenburg (Pilhatsch).

Lathyrus variegatus (Ten.) Godr. et Gren. Sibika bei Pristova (Blazinšek). Auch diese Art ist für Steiermark neu, und zwar handelt es sich hier sicher um ein ursprüngliches, bisher unbekanntes Vorkommen.

Pirola rotundifolia L. Parfus (Czegka). — Monotropa multiflora (Scop.) Fritsch. Trahütten (Czegka). — Andromeda polifolia L. Am Stoffsee auf der Hebalpe bei St. Oswald (leg. J. Egger, comm. Czegka). — Lysimachia punctata L. Wildbachgraben (Czegka). — Gentiana Pannonica Scop. Koralpe (leg. Sachsalber, comm. Czegka). — Galeopsis Ladanum L. Trahütten (Czegka). — Galeopsis pubescens Bess. Trahütten (Czegka). — Stachys lanata Jacq. Bachufer bei Frauenthal nächst Deutsch-Landsberg, offenbar verwildert (Czegka). — Veronica multifida L. Am Fuße des Hum bei Tüffer (Czegka). — Campanula barbata L. Trahütten (Czegka). — Phyteuma confusum Kern. Koralpe (leg.

Sachsalber, comm. Czegka). — Jasione montana L. Trahütten (Czegka). — Erigeron annuus (L.) Pers. Deutsch-Landsberg (Czegka). — Bidens tripartita L. In Maisfeldern (!) bei Deutsch-Landsberg (Czegka). — Galinsoga parviflora Cavan. Seit einigen Jahren massenhaft in den Mais-, Kartoffel-, Rübenfeldern und Gärten bei Arnfels (Vogl). — Arnica montana L. Trahütten. — Doronicum Austriacum Jacq. Laßnitzklause bei Deutsch-Landsberg (Czegka). — Leontodon Pyrenaicus Gouan. Koralpe (leg. Sachsalber, comm. Czegka). — Crepis paludosa L. Deutsch-Landsberg (Czegka). — Hieracium pleiophyllum Schur. Laßnitzklause bei Deutsch-Landsberg (Czegka). — Hieracium racemosum W. K. Deutsch-Landsberg (Czegka).

Die von Herrn Hofrat F. Thaner auf dem Stoderzinken gesammelten Pflanzen sind hier übergangen, weil die interessanteren derselben schon im „Grazer Tagblatt" vom 2. August 1907 veröffentlicht wurden.

Bezüglich der Verbreitung von Trapa natans L. in Mittelsteiermark teilte Herr Bergrat R. Czegka mit, daß diese Art von Albrecht im Frauenthaler Teich bei Deutsch-Landsberg, in Waltschach bei St. Andrä im Sausal, sowie in St. Josef bei Stainz beobachtet wurde.

Zu der Zusammenstellung der in Steiermark vorkommenden Formen der Gattung Cirsium[1] teilt mir Herr E. Khek (Wien) mit, daß er 1907 bei St. Johann am Tauern Cirsium oleraceum × spinosissimum (neu für Steiermark!) und C. palustre × spinosissimum, ferner bei Trieben Cirsium pauciflorum Spr. flor. albis gefunden habe.[2]

Die Bestimmung der eingesendeten Pflanzen besorgte zu

[1] Vgl. Band 43 dieser „Mitteilungen", S. 404—410. Zu der dort gegebenen Liste von Bastarden sind noch nachzutragen: C. arvense × erisithales (C. erisithaliforme Preißmann in Mitt. Naturw. Ver. Steierm. 30. Heft, S. 224) und C. arvense × oleraceum (C. Reichenbachianum Löhr; vgl. Preißmann in Mitt. Naturw. Ver. Steierm., 32. Heft, S. 111).

[2] Während der Drucklegung dieses Sektionsberichtes erschien die März-Nummer der „Allgem. botan. Zeitschrift", in welcher E. Khek außer den oben genannten Funden auch noch Cirsium heterophyllum × spinosissimum aus der Umgebung von Wald angibt. Hiernach ist die Zahl der aus Steiermark bekannten Cirsium-Hybriden auf 26 gestiegen.

Beginn des Jahres teilweise noch Herr Schulrat F. Krašan, später Herr Professor V. Dolenz und der Berichterstatter. Letzterer setzte seine Studien über die Pilzflora Steiermarks fort.

Hayeks „Flora von Steiermark" ist im Manuskript fertiggestellt, sodaß ihr Erscheinen demnächst zu erwarten ist.

III. Erwerbungen für die Sektions-Bibliothek.

Aus dem Nachlasse des verstorbenen Herrn Schulrat F. Krašan spendete dessen Tochter Frl. Ludmilla Krašan der Sektions-Bibliothek folgende drei Werke:

G. Beck v. Mannagetta, Die Nadelhölzer Niederösterreichs.

R. Eberwein und A. v. Hayek, Die Vegetationsverhältnisse von Schladming in Obersteiermark.

C. Marchesetti, Flora di Trieste.

Der Obmann übergab der Bibliothek eine Abhandlung von A. v. Kerner: Seseli Malyi.

Alle Zeitschriften und Lieferungswerke wurden weiter bezogen.

Mit dem besten Danke an alle Förderer der botanischen Sektion sei dieser Bericht geschlossen. Besonderer Dank gebührt einem sehr geschätzten Mitgliede, welches durch eine namhafte Geldspende, über deren Verwendung im nächsten Jahre berichtet werden wird, die Geschäftsgebarung der Sektionsleitung wesentlich erleichtert hat.

Bericht der entomologischen Sektion

über ihre Tätigkeit im Jahre 1907.

Erstattet vom Obmann der Sektion, Professor Dr. Eduard Hoffer.

1. (Jahres-) Versammlung am 8. Jänner 1907.

Der bisherige Obmann erstattet ausführlichen Bericht über die Tätigkeit der Sektion im Vereinsjahre 1906 und konstatiert mit Freuden, daß sowohl die regelmäßigen Versammlungen, die durchwegs gut besucht waren, als auch die literarischen Leistungen der Mitglieder außerhalb der Sektion zur entomologischen Erforschung unseres schönen Heimatlandes und insbesondere der Umgebung von Graz ungemein viel beigetragen haben, und dankt allen Mitgliedern, vor allem jenen Herren, die Vorträge gehalten, an der Debatte teilgenommen oder durch Demonstrieren der mannigfaltigsten Insekten, deren Bauten, Fraßstücke etc. zur Belebung der Sektionstätigkeit außerordentlich viel getan haben, sowie jenen, die literarisch tätig waren.

Bei der nun folgenden Wahl wurden die bisherigen Funktionäre wiedergewählt, u. zw. Professor Dr. E. Hoffer als Obmann und cand. phil. F. Meixner als Schriftführer.

Sodann hält Herr Professor Dr. Viktor Nietsch den angekündigten Vortrag über

Die Mundteile der Rhynchoten.

Der Vortrag wurde durch viele große Bilder, die der Herr Vortragende teilweise selbst angefertigt hatte, wesentlich gefördert.

„Das Geheimnis der großen Erfolge der Naturwissenschaft dürfte größtenteils darin liegen, daß sie dem uns angeborenen, in unserer Natur gelegenen Erkenntnistriebe entgegenkommt, daß sie uns die Fragen nach dem „Wie“ und „Warum“ und „Woher“ der uns umgebenden Welt zu beantworten sucht.

Das „Wie“ behandelt die Morphologie und vergleichende Anatomie, das „Warum“ die Physiologie und Biologie und die Krone aller Naturgeschichte, die Phylogenie oder Stammesgeschichte der Lebewesen, sucht die Entstehung unserer Fauna und Flora zu erklären. In unserem engern Thema spiegeln sich alle diese Richtungen zoologischer Forschung. Die alten Sytematiker suchten und fanden in den Mundteilen der Insekten nur brauchbare diagnostische Merkmale für die rasche und sichere Bestimmung der so überreichen Formenfülle der Spezies. Savigny war der erste, der darüber hinausging und in den so verschieden gestaltigen Mundteilen der Insekten den einigenden Plan aufdeckte; er begründete die vergleichende Anatomie dieser Organe. Wir finden uns durch das Prinzip der Homologie auch hier so zurecht und genießen die hohe geistige Befriedigung, auch hier in der Mannigfaltigkeit die Einheit zu finden.

Der Grundtypus der Kerfmundteile tritt uns bekanntlich in den Mundteilen der auch phylogenetisch so alten Orthopteren entgegen; all die verschiedenen Formen lassen sich durch Prävalieren und Unterdrückung (Reduktion) auf diese zurückführen.

Es ist eine bemerkenswerte Tatsache, daß der phylogenetisch ältere Typus der der beißenden Mundteile ist und daß die Insektengruppen mit saugenden Mundteilen (Schmetterlinge, Fliegen, Bienen etc.) erst in der Tertiärzeit auftauchen, gleichzeitig mit den höheren Blütenpflanzen, mit denen sie sich parallel entwickeln.

Wir haben hier (Mundteile von Blatta) zunächst die Oberlippe, welche nur als eine durch ein Gelenk abgesonderte Fortsetzung des Clypeus oder Kopfschildes zu denken ist, und drei Paare von Mundgliedmaßen: den Vorder-, Mittel- und Hinterkiefer. Von diesen paarigen Anhängen ist der erste, die Mandibula, seiner Funktion angemessen, ungegliedert, ohne Taster, ein solides, kräftiges Kaustück. Die beiden anderen, die erste und zweite Maxille, gliedern sich in Cardo (Angel), Stipes (Stamm), je zwei Lobi oder Laden und die fünf-, respektive dreigliederigen Taster.

Bei den Koleopteren tritt bloß in der Unterlippe

eine Reduktion ein, indem die einzelnen Stücke zu einer einheitlichen Platte verschmelzen und nur die Taster noch persistieren.

Bei den Hymenopteren sind alle Bestandteile deutlich erhalten, aber in höchst zweckmäßiger Weise dem Nahrungserwerbe angepaßt oder funktionell differenziert: die Mandibelen sind noch rein beißend, Maxille 1 und 2 bedeutend verlängert und zum Saugen adaptiert. Wir sehen die Laden der Zwischenkiefer (gelb) zu langen sensenförmigen Klingen umgewandelt, um der weichen Zunge als Führung zu dienen, die Taster reduziert. Die Taster des Hinterkiefers (Unterlippe) haben ebenfalls der Zunge als einhüllende Stützen zu dienen und diese selbst ist der Hypopharynx, welcher sich in ein langes, nach unten eingerolltes Saugrohr verwandelt hat.

Auch das Saugrohr der Schmetterlinge läßt sich auf den Grundplan zurückführen, aber in ganz anderer Weise. Es ist ein Doppelrohr, entstanden aus den beiden Maxillen, die sich halbrinnenförmig ineinander falzen, während die Taster verkümmern. Die Oberkiefer sind rudimentäre Schüppchen und vom dritten Kieferpaare sind nur die Palpen erhalten. Die vermittelnde Brücke zu diesem Extrem bieten die Mikrolepidoptera, bei denen noch alle Teile deutlich entwickelt sind.

Die größten Schwierigkeiten bieten der vergleichenden anatomischen Betrachtung die rein saugenden Mundteile der Dipteren, und zwar hier besonders die der Cyclorhaphen, der eigentlichen Fliegen. Wenn Sie diesen Fliegenkopf und den zugehörigen Schnitt betrachten, so finden Sie nur Rudimente des typischen Mundbesteckes: die Oberlippe, die Taster der Zwischenkiefer und das Hauptstück, den eigentlichen Fliegenrüssel können wir nur als Derivat der Unterlippe betrachten. Die festen Chitinstücke und Stäbe, die sich als federnde Hebel und Stützen im Innern des weichen Schöpfrüssels finden, müssen als Reste der Zwischenkiefer angesehen werden, die Oberkiefer fehlen.

Bei den Orthorhaphen sehen wir die Unterlippe zu einem nach oben eingerollten Rohre umgewandelt, welches obenher von der Oberlippe teilweise gedeckt, eine Scheide für die Stechborsten abgibt. Diese selbst sind die umgeformten Man-

dibelen, ersten Maxillen, der Epi- und Hypopharynx, welche als Ausstülpungen der oberen und unteren Schlundwand gelten.

Diesem Organe zunächst verwandt ist nun das Rostrum der Rhynchoten: Auch hier eine einhüllende Scheide, hervorgegangen aus der Unterlippe, welche an ihrem klaffenden Anfangsteile von der lang ausgezogenen Oberlippe bedeckt wird; auch hier scharfspitzige Stechborsten, welche aus ihrem Futterale mit Federkraft herausfahren. Wesentliche Unterschiede sind nur die, daß die Zahl der Stechborsten bloß vier, dort sechs ist und daß die Scheide dort ungegliedert ist, hier aus drei bis vier Gliedern besteht.

Soweit waren unsere Kenntnisse über dieses Organ gediehen, solange dasselbe nur unter der Präparierlupe untersucht wurde. Erst mit der Anwendung der neuen Methode, die Objekte einzubetten und in dünne, mikroskopisch brauchbare Schnitte zu zerlegen, wurden uns neue, vielfach überraschende Erkenntnisse zuteil.

Dieser Methode stellten sich jedoch bei ihrer Anwendung auf die Kerfmundteile große Schwierigkeiten entgegen. Das spröde Chitin splittert so leicht beim Schneiden und so erhielt man in der üblichen Einbettungsmasse, dem Paraffin, ein Gewirre von Bruchstücken, mit denen sich nichts anfangen ließ. Erst Otto Geise, einem Schüler des großen R. Leuckart, gelang es, nachdem er das zähere Wachs als Einbettungsmasse verwendete, brauchbare Schnitte zu erhalten.

Das Bild eines solchen, u. zw. eines Medianschnittes durch den Kopf von Notonecta glauca, dem bekannten Rückenschwimmer, sehen Sie hier. Zunächst die Kopfkapsel, welche an dieser Stelle in die Oberlippe übergeht. Der viergliedrige Rüssel ist zweimal getroffen; hier die untere Fläche mit den deutlichen, als weich bleibenden Hautfalten erkenntlichen Gelenken, hier der obere Rand der Scheide. Vgl. Querschnitt *a*!

Im Innern sehen Sie die zwei Borsten der linken Hälfte, nur schematisch angedeutet. Das Rohr setzt sich nach innen in den Schlund fort, dessen obere Wand der Epipharynx, die untere der Hypopharynx ist. Am Epipharynx sieht man mehrere stark chitinisierte Stellen, an

welchen vier Muskelgruppen inserieren, durch deren Kontraktion der Innenraum erweitert und so die Saugwirkung hervorgebracht wird, und zwar sukzessive, sodaß die einzelnen K a m m e r n des Schlundes vom Mundeingange bis hinab zur Speiseröhre in ihrer Erweiterung einander folgen. In dieser Ordnung sind die Muskeln auch numeriert.

An dieser Stelle *(d)* findet sich ein merkwürdiges Organ, eine Hautfalte, welche in zahllose Zipfel zerschlitzt ist, deren Ränder feine Fransen tragen. Das Ganze ist eine Reuse zur Zurückhaltung fester Körperchen, nur Flüssiges wird durchgelassen.

Der Schlund ist kein einfaches, gleichweites, zylindrisches Rohr, wie dieser Schnitt etwa vermuten ließe.

Denken wir uns das ursprüngliche Schlundrohr in seiner Mitte mächtig erweitert, sodaß zwei mit ihrer Basis verlötete Kegelmantelflächen entstehen. Denken wir uns weiter die eine Hälfte dieser Kegel eingedrückt, so entstehen zwei doppelwandige Halbtrichter, die in ihrem Innern einen Spalt frei lassen, welcher eben das Innere des Schlundes vorstellt. Und endlich knicken wir dieses Gebilde etwas oberhalb seiner Mitte und so haben Sie eine Vorstellung dieser eigentümlichen Verhältnisse. Wenn nun durch Muskelzug die eingestülpte obere Wand, der Epipharynx, von der unteren Wand, dem Hypopharynx, abgehoben wird, so muß im Schlundinnern Unterdruck herrschen, in der äußeren Luft Überdruck und diese treibt die Flüssigkeit, in welcher die Schnabelspitze steckt, in diesem kleinen Stechheber empor.

Wie sieht nun der Rüssel selbst aus? An den beiden Querschnitten, welche in den Punkten *a* und *b* durch den Rüssel gelegt sind, ist zunächst ersichtlich, wie die Platte der Unterlippe sich zu einem vollständigen Zylinder zusammenrollt, wie die oberen Ränder durch Falz und Nut vollkommen luftdicht schließen und sich dann geschlängelt in die Tiefe senken, um ein zweites, kleineres Rohr zu bilden, welches erst die Stechborsten einschließt. Der hohle Zwischenraum zwischen beiden Chitinröhren ist nun von Muskeln ausgefüllt, die natürlich im konischen Wurzelteil eine größere Masse bilden als im spitz zulaufenden Endteile.

Im Anfangsteile dieses Hohlkegels bemerken wir eine tiefe, durch Einstülpung von obenher entstandene Falte, stark chitinisiert, welche eine Apophyse vorstellt, d. h. ein Stück Innenskelett zum Ansatz der Muskeln. Geise hält die beiden Muskeln, welche hier inserieren, für funktionell verschieden; er nennt den ersten musculus depressor, den anderen musculus levator labii. Ich wäre eher der Meinung, daß beide Muskeln Synergeten sind, daß beide für die Festigung des Rostrums zu sorgen haben, welche in einer Art Erektion zu bestehen scheint. Die kleineren Muskel *(mf)*, welche gegen die Spitze zu liegen, dienen der Seitwärtsbiegung der Rüsselspitze, welche für das tastende Suchen nach dem Einstichpunkte am auszusaugenden Objekte nötig ist.

Die Borsten, welche im inneren Rüsselrohre liegen, sind halbrinnenförmig gekrümmte Lamellen, deren konvexe Fläche nach außen, deren konkave Fläche nach innen sieht. Die äußeren sind die Mandibeln oder Vorderkiefer, welche außenhin Kerbleisten besitzen, die in Führungsrinnen der Rüsselscheide laufen. Die Maxillen sind innen doppelt ausgehöhlt und höchst kunstvoll mittels Nut und Falz verbunden. Sie bilden zwei Längskanäle, einen oberen, größeren *(p)*, welcher der Nahrungseinfuhr dient, und einen zweiten, unteren, etwas assymetrisch gelegenen *(s)*, das sogenannte Spritzenrohr, von dem sofort die Rede sein wird. Außerdem haben alle vier Borsten weitere Lumina, die von den Tracheen herrühren, geradeso wie am Querschnitt des Schmetterlingsrüssels zu sehen ist.

Der Stechakt selbst spielt sich nun in folgender Weise ab. Zuerst tastet die weiche, mit Tasthaaren und Tastkolben reich besetzte Spitze der Rüsselscheide an dem anzustechenden Objekte umher, dann fahren zuerst die Mandibeln, die äußeren Borsten, allein heraus und durchbohren die derbe Oberhaut des auszusaugenden Objektes, dann erst stoßen die zwei Innenborsten, die Maxillen, noch ein Stück weiter, respektive tiefer in das weichere, saftreiche Parenchymgewebe, die eigentliche Saftquelle, hinein. Die Borsten für sich allein wären viel zu fein und zart, als daß sie eine solche Wirkung haben könnten, wenn ihnen das Unterlippenrohr nicht als Festigung und Scheide

dienen würde. Die Rolle der Unterlippe ist also eine doppelte, sie ist feste Stütze für die Borsten und Tastorgan.

Aber die Nahrungsquelle wäre bei weitem zu karg, wenn nur der in den unmittelbar angestochenen Zellen vorhandene Saft dem Rüssel zufließen würde. Es ist noch eine, und zwar höchst sinnreiche Einrichtung getroffen, daß in dem Gewebe, sei es nun tierischer oder pflanzlicher Natur, durch Setzung eines Reizes ein vermehrter Saftzufluß entsteht. Und diesen Reiz verursacht das stark alkalisch reagierende Sekret von großen Drüsen, die im Kopfe liegen und Homologa der Speicheldrüsen sind. Hier (bei *dr*) sehen Sie einen der Ausführungsgänge dieser Drüsen. Er besitzt ein Klappenventil *(v)*, welches sich in einen halbkugeligen Hohlraum *(b)* öffnet. In diesem Raum liegt ein Stempel, an dem eine stark chitinisierte Sehne *(x)* den Muskeln zum Ansatze dient. Kontrahieren sich dieselben, so wird der Raum *(b)* erweitert, er saugt das Drüsensekret an, im nächsten Moment springt der Stempel vermöge der federnden Chitinbögen *(r)* wieder vor und preßt das Sekret durch das zweite Ventil *(v')* in den Ausführungsgang und endlich in den früher erwähnten Kanal *(s)* und in die Wunde des gestochenen Objektes. Dieser gewiß höchst wunderbare Apparat ist also eine Art Giftspritze, bestimmt, das angegriffene Objekt zu injizieren. Jeder, der einmal Wasserwanzen gesammelt hat, kann von den empfindlichen Stichen derselben erzählen.

So haben wir denn ein Organ kennen gelernt, höchst eigenartig, charakteristisch für eine scharf umgrenzte Ordnung von Insekten und höchst zweckmäßig ganz individuellen Zwecken angepaßt. Und doch erkannten wir, daß alle seine Bestandstücke dieselben sind wie bei den anderen Insekten, nur umgeformt nach dem großen Gesetze der Anpassung und der Vererbung.

Meine Herren! Lassen Sie mich zum Schlusse noch zwei Gedanken Ausdruck geben: einmal dem Bedauern, daß die große, d. h. die offizielle Wissenschaft der Zoologie die Insektenkunde so gänzlich ignoriert. Seit dem Tode Vitus Grabers hat kein akademischer Lehrer sich dieses Zweiges angenommen. Die Insektenkunde liegt, abgesehen von den Beamten der großen Museen, in den Händen von Sammlern, also Amateuren. So anerkennenswert diese aus reiner Naturfreude geleistete Arbeit

ist, so bietet sie doch nur Einseitiges, sie fördert nämlich die Faunistik. Und doch ist die Insektenwelt so reich an Pracht der Farben, an Schönheit der Formen, an biologischen Merkwürdigkeiten!

Und auch ein zweiter Grund des Bedauerns liegt darin, daß seit dem prächtigen Buch von Bergmann und Leuckart, also seit einem halben Jahrhundert, sich kein Forscher mit den mechanischen und sonstigen physikalischen Einrichtungen der Tiere beschäftigt hat. Und auch hier liegt ein noch unentdecktes Land, reich an interessanten Fragen und Entdeckungen."

Dr. Viktor Nietsch.

An der sich daranschließenden Debatte beteiligten sich außer dem Vortragenden insbesondere die Herren Dr. Netolitzky und Professor Dr. Böhmig in hervorragender Weise.

2. Versammlung am 5. Februar 1907.

Herr Dr. Hermann Krauss aus Marburg hält einen Vortrag über

Berg- und Höhlenwanderungen im oberen Sanntal.

In Fortsetzung seiner bereits in den Vorjahren begonnenen entomologischen Erschließung der untersteirischen Höhlen berichtete der Vortragende über eine in Gemeinschaft mit Herrn Professor Dr. Penecke im Juli 1906 unternommenen Tour, die die Forscher über Praßberg, Laufen, Leutsch, Sulzbach ins Logartal und von da auf die Okreschelalpe und den Steiner-Sattel führte, wobei vier Höhlen untersucht wurden. Die Einteilung wurde im allgemeinen so getroffen, daß am Hinweg in den Höhlen Köder aufgestellt und am Rückweg nach acht bis zehn Tagen dieselben wieder aufgesucht wurden. In der bereits von früheren Besuchen bekannten Vračka luknja bei Praßberg fand sich wieder der neubeschriebene Anophthalmus Erebus Krauss, ferner Laemosthenus Schreibersi, Catops fuliginosus, longulus und tristis und Atheta spelaea. Nach einer schriftlichen Mitteilung des Vortragenden erhielt er mehrere Monate später aus dieser schwierig zu besuchenden und sehr feuchtlehmigen,

entomologisch dafür aber um so interessanteren Höhle einige Lathrobium cavicola, den geschätzten größten der blinden Staphyliniden, womit abermals ein für Steiermark neuer Höhlenkäfer den übrigen angereiht wird. Bei Leutsch — etwa zwei, bezw. fünf Kilometer in der Richtung gegen Sulzbach — befinden sich zwei bequem zugängliche, nahe an der Straße gelegene, ziemlich große und ausgedehnte Höhlenräume, die versperrte (Schlüssel in Leutsch) Ermenc-Grotte (Trbiška zialka) und die offene Eriauc-Grotte. Beide, an den entgegengesetzten Seiten desselben schmalen Bergrückens gelegen, standen wohl ehedem in innerer Verbindung, wofür auch die vollkommen übereinstimmende Käferfauna derselben spricht.

Im hintersten Teile beider Grotten, der namentlich in der weniger lehmigen Eriauc-Grotte durch hübsche Tropfsteinbildungen geziert ist, fand sich ein dem Milleri sehr nahestehender neuer Aphaobius (Kraussi Penecke) in Mehrzahl. In der Ermenc-Grotte wurden auch mehrere Anophthalmus Erebus am faulen Knochenköder erbeutet, während diese Art in der Eriauc-Grotte nur in einem toten verschimmelten Stück festgestellt werden konnte. In der Ermenc-Grotte fand sich auch Laemosthenes Schreibersi.

In der Raducha-Höhle (linkes Sannufer, unter dem Bauernhof Radušnik), einer keine weiteren Abzweigungen besitzenden Kesselhöhle, in die man durch einen etwa vier Meter tiefen senkrechten Einstieg hinabgelangt, fand sich nur der unvermeidliche Laemosthenes Schreibersi. Köder wurde in dieser Höhle nicht ausgelegt.

Die folgenden Tage wurden der Sammeltätigkeit im Freien gewidmet, wobei u. a. folgende erwähnenswerte Arten erbeutet wurden:

Im Logartal auf größeren Pflanzen:
Chrysomela coerulea,
Orina tristis,
Orina liturata (auf Astrantia carniolica),
Absidia prolixa,
Oedemera annulata,
Athous angulifrons,
Phytoecia virescens,

Anthobium ophthalmicum,
„ pallens,
„ stramineum, letztere drei Arten auf Umbelliferen.

Auf gefälltem Holz fand sich:
Acanthoderes clavipes,
Clytus rusticus.

Bei einigen als Köder ausgelegten faulen Knöchelchen fanden sich weit über 1000 Taxycera deplanata ein.

Geklopft von dürren Ästen wurden:
Acalles denticollis,
Synchita juglandis,
Stenus alpicola,
Anthonomus pedicularius.

Am Rand eines Schneefeldes im hintersten Teile des Tales unter Steinen fand sich ein hochinteressanter neuer Käfer, nämlich:
Stenus nivicola Penecke n. sp., ferner
Styphlus alpinus,
Otiorrhynchus foraminosus,
Trechus glacialis pseudopiceus,
Tachyporus ruficollis,
Simplocaria carpathica,
Syncalypta carniolica,
Phaedon segnis,
Sclerophaedon carniolicus,
Crepidodera melanostoma,
Psylliodes instabilis.

Am Rinka-Fall:
Orina liturata,
„ viridis,
„ cacaliae,
„ speciosissima.

Auf der Okreschel-Alpe:
Cionus hortulanus,
„ scrophulariae.

Am Steiner-Sattel unter Steinen:
Cychrus Schmidti,

Trechus elegans,
Pterostichus cognatus,
„ Ziegleri,
Abax Beckenhaupti,
Amara spectabilis,
Nebria austriaca,
„ diaphana,
Otiorrhynchus obsoletus,
„ chalceus,
„ nodosus,
Absidia saxicola,
Euconneus similis,
Byrrhus signatus var.,
„ inaequalis,
Dichotrachelus vulpinus,
Aphodius mixtus.

Die Explorierung der Žágarska-jama in Podvolouleg, der Potočnik-Höhle nächst der Westspitze der Onšova, der Ložečka zjalka beim Bauer Ložeker (am nördlichen Gehänge über dem Ausgang des Logartales) und der Kuhinjica beim Bauer Goličnik nächst Praßberg bleibt einer späteren Zeit vorbehalten. Dr. Hermann Krauss.

Der Vortrag, der im physikalischen Hörsaal der Landes-Oberrealschule gehalten wurde, erregte durch viele, sehr schöne Projektionsbilder (darunter Grottenaufnahmen, Käfer-Mikrophotogramme) nach eigenen, äußerst gelungenen Aufnahmen des Herrn Vortragenden, wodurch die Käferfundorte in prächtiger Weise zur Anschauung gebracht wurden, in der ganzen, zahlreich besuchten Versammlung großes Interesse.

3. Versammlung am 12. März 1907.

Der Obmann übergibt eine größere Menge neuer Zeitschriften den Mitgliedern mit kurzen Bemerkungen zur Ansicht.

Sodann hielt Herr Clemens Ritter von Gadolla einen Vortrag über

Die mitteleuropäischen, speziell steirischen Arctiidae.

A. Arctiinae.

Spilosoma Mendica ♂ braungrau und ♀ weiß, Mai, Juni,

um Graz nicht häufig (Brünnl, Geierkogel, Stadtpark), v. Rustica ♂ weiß. — Hybriden Mendica-Rustica ziemlich selten.

S. Lubricipeda ♀ bleicher, weniger gezeichnet. Mai, Juni, an Alleen etc. um Graz häufig, v. Zatima und Fasciata habe ich hier nicht gefunden, wohl aber transitus zu letzterer.

S. Menthastri, um Graz nicht selten, Raupe auf Mentha.

S. Urticae, durch ganz Mitteleuropa, Asien, um Graz nicht selten.

Phragmatobia Fuliginosa in zwei Generationen, im Mai und August; um Graz sehr häufig, die Raupe in allen Vorgärten etc., v. Borealis, Fervida und Subnigra viel seltener und meist nur transitus.

Ph. Luctuosa, April, Mai, Ungarn, Dalmatien, Südsteiermark; um Graz habe ich selbe nicht getroffen, wohl aber der verstorbene Herr Schieferer.

Parasemia Plantaginis, Mai bis Juli; in nächster Nähe von Graz habe ich selbe nicht getroffen, wohl aber um Admont, einzelne Stücke am Geierkogel, und zwar die Stammart und mehrere Varietäten und Übergänge zu denselben.

Rhyparia Purpurata, um Graz selten; in Schattleiten und am Geierkogel habe ich einige Raupen gefunden, jedoch ergab keine die var. Flava oder sonst seltenere Varietäten. Fliegt Juni, Juli.

Diacrisia Sanio, in zwei Generationen, im Juni und August, September; die ♂ hier recht häufig, ♀ selten, auf Wiesen, Hutweiden. Von var. Caucasica und Pallida habe ich nur Übergänge gefunden.

Arctinia Caesarea, verbreitet, jedoch mehr im Süden von Europa und Asien. Um Graz äußerst selten, ich habe nur im Mai 1900 ein Stück, und zwar die seltene Aberation ohne gelbe Flecken an der Stiege der Domkirche gefunden.

Oenogyna Parasita, März, April, Ungarn, Wallis, auch bei Wien.

Arctia Caja, um Graz und in ganz Steiermark häufig, jedoch benannte Varietäten sehr selten, selbe sollen durch Nußblätter und dadurch, daß man die Futterpflanze ins Salzwasser stellt, leicht zu erziehen sein; dies ist mir jedoch nicht gelungen. Die Raupe ist eine Mordraupe, da sie besonders

kleinere Puppen, bisweilen auch Raupen, besonders die Psycheraupen anfrißt.

A. Flavia, Juni, Juli, Tirol, Ural, Karpathen selten, schwer zu finden, da Eier, Raupe und Puppe meist in Felsritzen versteckt sind. In Steiermark kommt selbe — meines Wissens — nicht vor.

A. Villica, Juni, Juli, verbreitet, jedoch nicht besonders häufig; ich habe selbe im Maria-Troster Walde, Platte, Brünnl etc. gefunden.

A. Aulica, Mai, Juni, verbreitet, um Graz selten, ziemlich variierend, Maria-Troster Wald, Schattleiten.

A. Casta, Südeuropa, aber auch stellenweise in Österreich, Mähren, Ungarn (Steiermark?).

Euprepia Pudica, Südeuropa.

Pericallia Matronula, verbreitet, aber überall sehr selten. Schwer zu ziehen, da die Raupe zweimal (ausnahmsweise einmal) überwintert. Wurde um Graz wiederholt gefunden, und zwar am Licht, in Gösting, Mühlbachgraben.

Callimorpha Dominula, im Juli um Graz, Schöckel, Geierkogel, Schattleiten häufig.

C. Quadripunctaria (Hera), auf den Höhen um Graz, Buchkogel, Geierkogel etc. häufig; ist leicht zu ziehen.

Coscinia Striata, im Juni, Juli auf trockenen Grasplätzen; hier selten, bei Talerhof habe ich nur die Stammart gefunden.

C. Cribrum, halben Juni bis halben Juli, scheint hier nicht vorzukommen; von Bruck (a. M.?) habe ich jedoch die Stammart und var. Candida.

Hypocrita Jacobaeae, Mai, Juni; die Raupe lebt auf Jakobskraut, in Steiermark nicht häufig, Murauen, Admont, Schattleiten.

B. Lithosiinae.

Nudaria Mundana, auf vielen Gebirgen Europas, z. B. Tirol; um Graz dürfte selbe nicht vorkommen.

Miltochrista Miniata, Mitteleuropa, Japan etc., je nach der Lage Juni bis August; um Graz fliegt selbe im Juli, und zwar in Brünnl, am Schöckel, Maria-Trost etc., aber selten.

Endiosa Fiorella, mit vielen Varietäten, im Juni, Juli im fast ganzen nichtpolaren Europa und Asien, um Graz selten: in Niederösterreich habe ich selbe in großer Anzahl gefunden.

E. Roscida, E. Kuhlweinii und E. Aurita habe ich in Steiermark nicht gefunden.

Cybosia Mesomella, Juni, Juli im nichtpolaren Europa, in Steiermark nebst der ab. albida in den meisten Wäldern häufig, Maria-Trost, Platte etc.

Gnophria Rubricollis, von Mitte Mai bis Mitte Juni in Mitteleuropa und Mittelasien; um Graz habe ich selben nur im Mühlbachgraben bei Rein (zahlreich) vorgefunden.

Oeconista Quadra, in Mitteleuropa, Ostasien in ein bis zwei Generationen; um Graz nicht selten, besonders die Raupe, die leicht zu ziehen ist, auf Baumflechten verschiedener Bäume, Maria-Trost, Platte, Brünnl etc.

Lithosia Deplana, Juli in Mitteleuropa, um Graz ziemlich selten, in Nadelwäldern, Maria-Trost, Platte etc.

L. Griseola, im Juli um Graz — Plabutsch — recht selten.

L. Lurideola, Juli, August um Graz in fast allen Wäldern und Gebüschen häufig.

L. Complana, Juli, August in Wäldern, Platte, Buchkogel recht selten.

L. Unita, mit vielen Varietäten, in Süddeutschland, Ungarn, Kroatien; um Graz scheint selbe nicht vorzukommen.

L. Lutarella, Mitteleuropa, Spanien, Sibirien; um Graz habe ich selbe nicht, in Niederösterreich jedoch häufig gefunden.

L. Palifrons, in vielen Gegenden Europas, um Graz scheint selbe jedoch nicht vorzukommen.

L. Sororcula, Mai, Juni, um Graz ziemlich selten, Platte, Brünnl, Maria-Trost.

L. Cereola, selten, Platte, Geierkogel, Buchkogel.

Gadolla.

Beinahe alle oben angeführten Arten nebst einer großen Anzahl von Varietäten und Aberrationen wurden in mustergiltig präparierten Exemplaren demonstriert.

Aus der Debatte war zu ersehen, daß Hipocrita (Euchelia) Jacobaeae als Raupe häufig auf Senecio jacobaea bei

Graz gefunden wird; Pericalia Matronula wurde von Herrn Dr. Hudabiunigg und mehreren anderen Herren, jedoch immer nur einzeln angetroffen. Bezüglich Euprepia pudica bemerkte der Obmann, daß Steiermark speziell als Heimat dieser Art in der Literatur angegeben wird. R. Purpurata fand der Obmann auf der Platte, Hochlantsch und Mixnitz.

Hierauf referierte der Obmann über zwei recht interessante Broschüren, die ihm von den Herren Verfassern zugeschickt wurden. In der ersten: „Einfluß abnormaler Gravitationswirkung auf die Embryonal-Entwicklung bei Hydrophilus aterrimus Eschenholz“ (Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen, herausgegeben von Professor Wilhelm Roux in Halle a. S., XXII. Band, 1. und 2. Heft 1906) zeigt Herr Franz Megušar an der Hand zahlreicher Versuche, daß

a) im Gegensatze zu den vielen Insekten, deren Eier in der Natur oft die mannigfaltigsten Stellungen zur Richtung der Schwerkraft einnehmen können, die Eier im Kokon von Hydrophilus (Hydrous) aterrimus Esch. zu jener eine bestimmte und konstante Lagerung zeigen, welche durch die besondere Einrichtung des Kokons garantiert wird;

b) wenn man den Eikokon von H. aterrimus umkehrt, diese Invertierung folgende Wirkungen in Bezug auf die Entwicklung der Eier nach sich ziehe:

1. eine Verzögerung in der Entwicklung der Eier,
2. eine Verkümmerung der ausschlüpfenden Larven, welche zu deren baldigem Tode führt;

c) die normale Wirkung der Schwerkraft demnach keinen unumgänglich notwendigen Faktor für die Entwicklung der Eier von Hydrophilus, wohl aber für die normale Ausbildung seiner Larven bilde.

In „Aufzucht, Farbwechsel und Regeneration einer ägyptischen Gottesanbeterin (Sphodromantis bioculata Burm.)“ von Hans Pržibram (Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen etc., XXII. Band 1906) wird in äußerst instruktiver Weise obige Aufgabe durchgearbeitet und ergeben sich folgende recht interessante Resultate:

1. Sphodromantis bioculata Burm. kommt in grünen und braunen Exemplaren an ein und derselben Lokalität vor.

2. Die Anzahl der Häutungen ist bei verschiedenen Exemplaren verschieden; die Färbung eines und desselben Exemplares kann im Laufe der Zeit zwischen grün und braun mehrfach variieren.

3. Das Auftreten der Grünfärbung an den braun[1] ausschlüpfenden Larven ist weder an Licht (Finsterkulturen) oder chlorophyll- oder etiolinhaltige Nahrung (Rohrzucker- und Psychoda-Fütterung), noch an die Farbe der Umgebung (farbige Kästchen) gebunden; der Farbwechsel ist aber auch kein[2] plötzlicher (elektrische Reizversuche) „physiologischer" und scheint weder durch die bisher bekannten Vererbungsregeln, noch durch Selektion erklärbar.

4. Das „Fangbein" (1. Beinpaar) der Gottesanbeterin ist ebenso regenerationsfähig wie die übrigen Beine, und zwar regenerieren die Beine rascher, wenn sie an der, bei den beiden hinteren Beinpaaren durch Autotomie ausgezeichneten Stelle amputiert werden, als wenn weiter proximal die Hüfte durchtrennt gewesen.

5. Nach Durchtrennung der Hüfte findet nämlich zunächst eine Umformung des Restes zu einer verkleinerten Ganzbildung („morphallaktischer" Vorgang) statt, wobei die ausgebildeten Muskelreste durch weniger differenziertes Gewebe ersetzt werden und sich die im früheren Stadium des betreffenden Exemplares wiederholende Färbung des Regenerates bis über die ganze Hüfte erstreckt.

6. Die absolute Wachstumsgeschwindigkeit des Thorax des Femurs und der Tibia scheint während der postembryonalen Entwicklung für jedes Exemplar eine konstante zu sein, die jedoch bei verschiedenen Exemplaren um mehr als das Doppelte variieren kann; die absolute Regenerationsgeschwindigkeit scheint mit der absoluten Wachstumsgeschwindigkeit parallel zu gehen, sodaß die Beschleunigung dieser letzteren durch Regeneration wieder eine Konstante er-

[1] Es gibt auch grün ausschlüpfende Junge (Zusatz 1906 Pržibram).

[2] Durch Versuche an Mantis religiosa dürfte sich eine gewisse Einschränkung dieses Wortes auf „nicht immer" ergeben.

gibt. Diese beiden Konstanten schließen in sich ein, daß die relativen Wachstums- und Regenerationsgeschwindigkeiten bis zur Erreichung des Imaginalzustandes gleichförmig abnehmen, da die Größe des Tieres gleichförmig zunimmt, der Größenzuwachs aber in der Zeiteinheit sich gleich bleibt.

7. In einem Falle blieb das Tier zeitlebens auf einer dem Imaginalzustande vorangehenden Entwicklungsstufe stehen (partielle Neotenie), obzwar es von allen Exemplaren weitaus das größte Alter erreicht hatte.

Ad 1 bemerkte der Obmann, daß er unter etwa 40 Exemplaren unserer Mantis religiosa die grünen auf Gräsern oder Weinlaub, die drei braunen auf dem Holze des Weinstockes gefunden hat, und zwar das erste zufällig bei Berührung des Tieres, die anderen zwei bei fleißigem Suchen.

4. Versammlung am 4. April 1907.

Herr Professor Dr. Karl Alfons Penecke bespricht eingehend den neuen Catalogus coleopterorum Europae von Reitter, weist auf dessen Vorzüge hin, verschweigt aber auch nicht dessen Mängel.

Hierauf verlas Herr Adolf Meixner einen im Vorjahre erschienenen Aufsatz Ed. Schneiders (Riesa) „Eine seltsame Paarung“[1], in dem der genannte Verfasser über eine Copula zwischen Melitaea athalia Rott. ♂ und Polygonia c-album L. „♀“ berichtet. Der Vortragende war durch die Güte Herrn Schneiders in der Lage, die beiden interessanten Tiere auf ihre Genitalapparate hin zu untersuchen, und er kam zu dem überraschenden Ergebnisse, daß beide Kopulanten männlichen Geschlechtes waren. Es liegt also eine Kombination zweier Abnormitäten der Paarung vor: erstens Copula zwischen Angehörigen sogar verschiedener Genera — der Vortragende führte die ihm aus der Literatur bekannten hieher gehörigen Fälle an — und zweitens Copula inter mares, welch letzterer Vorgang für sich allein bereits (von Seitz u. a.) beobachtet worden ist.

Nach der Schilderung Schneiders war das M. athalia ♂

[1] Deutsche Entom. Ztschr. „Iris“ XIX. Bd., pag. 107, 108. Dresden 1906.

der aktive Teil. Der C-Falter saß während der Copula ruhig mit ausgebreiteten Flügeln auf einem Zweige und erwies sich, nachdem ihn das M. athalia ♂ freiwillig verlassen hatte, als tot. Alles das läßt mit großer Wahrscheinlichkeit vermuten, daß der C-Falter schon zu Beginn der Copula abgestorben oder doch im Absterben begriffen war. Die doppelte Geschlechtsverirrung des M. athalia ♂ erklärt sich auf Grund der Beobachtungen und Untersuchungen von Seitz, Rühl und Petersen am besten, wenn man annimmt, daß in unmittelbarer Nähe des verendenden P. c-album kurz zuvor ein begattungslustiges M. athalia ♀ gesessen hatte, das durch den von ihm ausgehenden „spezifischen Artgeruch" einerseits und „Geschlechtsduft" anderseits das M. athalia-♂ anlockte, letzteres aber über die wahre Quelle der stimulierenden Düfte sich täuschte. Es wird sich derzeit kaum eine plausiblere Erklärung geben lassen. Wie bereits gesagt, löste sich die Copula nach einiger Zeit und die Tiere kamen daher einzeln in die Hände des Vortragenden, dem es daher leider unmöglich war, die Art und Weise, wie diese merkwürdige Begattung vorgenommen wurde, festzustellen. Die Untersuchung der in Kalilauge aufgehellten Abdomina gab dafür keinerlei Anhaltspunkte; irgendwelche Verletzungen der Genitalien waren desgleichen nicht zu erkennen.

Eine ausführlichere Behandlung hat der Vortragende diesem interessanten Thema im XX. Bande der Deutschen Entom. Zeitschr. „Iris" (pag. 52—58, Dresden 1907) angedeihen lassen. Adolf Meixner.

5. Versammlung am 7. Mai 1907.

Der Herr Direktor Dr. Anton Schwaighofer hielt einen Vortrag über

Libellenlarven.

Die grundlegenden Beobachtungen über die Entwicklung der Libellen wurden schon von Réaumur im sechsten Bande seiner „Mémoires" niedergelegt, desgleichen von Roesel im zweiten Teil der Insektenbelustigungen beschrieben und mustergiltig abgebildet. Der Vortragende erinnert an die systematische Einteilung der Libellen, die er in seinem früheren Vortrage

erörtert hat, sowie an die ebenfalls damals besprochene Paarung und Eierablage und geht dann zur Beschreibung der Libellenlarven über, die an vorgezeigten Exemplaren und an zu diesem Zwecke angefertigten Zeichnungen erläutert wird. Am Kopf der Larven fallen die großen Augen und die Mundwerkzeuge besonders auf. Letztere bestehen aus gezähnten Kiefern (Odonata) und aus der Fangmaske, d. i. der umgewandelten Unterlippe oder dem dritten Kieferpaare. Allen Gruppen gemeinsam sind daran die zwei basalen Stücke, mentum und submentum, die durch ein Scharniergelenk miteinander verbunden sind, mittels dessen sie zusammengelegt und dadurch verkürzt werden, um im gegebenen Falle wieder vorgestreckt, also verlängert zu werden. Die wagrecht beweglichen Ladenteile sind teils dünn und schmal und werden dann in der Ruhelage an das Mentum angelegt, so bei den Äschniden und Calopterygineu, teils sind sie verbreitert und heißen Helmmaske, weil sie dann nicht bloß die Kiefer, sondern auch die ganze Vorderseite des Kopfes wie mit einer Maske bedecken, besonders bei den Libelluliden. An dem Vergleich mit den Mundwerkzeugen der Insekten überhaupt wird eine Deutung der einzelnen Teile der Fangmaske versucht. Am Bruststücke werden zunächst die langen, dünnen Beine beschrieben, die meist unbedornt sind, da sie bei der Nahrungsaufnahme nicht dieselben Dienste zu leisten haben wie bei den vollkommenen Insekten, ferner die Flügelscheiden, an denen die Adern der Hauptsache nach schon erkennbar sind. Der Hinterleib ist bei den zwei ersten Familien (Libelluliden und Äschniden) groß, dick, breit, bei den dritten (Agrioniden) schlank, schmal und dünn. An seinem Ende befinden sich die Afterklappen, drei größere und zwei kleinere, auseinanderspringbar und zusammenklappbar, und dadurch eine Schwimmvorrichtung bildend. Von den inneren Organen wird der Verdauungskanal beschrieben, der wie bei Fleischfressern gewöhnlich gerade und kurz ist, in ihm der knorpelige, mit chitinigen Leisten besetzte Kaumagen, sowie die Malpighischen Gefäße. Die Atmung geschieht entweder durch innere Kiementracheen, büschelförmige oder blattartige Anhänge im Enddarm, die bei den zwei ersten Familien meist in zwölf Reihen stehen, zu denen das Atemwasser durch Spreizen der After-

klappen gelangt, oder durch äußere oder Schwanzkiemen bei den Agrioninen, während bei den Calopteryginen beide Arten gleichzeitig vorkommen. Bei der Besprechung der Lebensweise der Larven wird auf deren Schutzeinrichtungen (unscheinbare Farbe, Stacheln und Dornen an den Seiten und auf dem Rücken. Bedeckung mit Schlamm) und Nahrung aufmerksam gemacht. woran einige Bemerkungen über ihre Aufzucht geknüpft werden. sowie auch die Art des Auskriechens an Beispielen und Zeichnungen erörtert wird.

Am Schlusse führte der Vortragende an, daß die Zahl der steirischen Libellen sich gegenwärtig auf 51 Arten beläuft. und fügt hieran neuerdings die Bitte, daß die geehrten Mitglieder der Sektion gelegentlich auch Libellen mitbringen mögen, um über die Verbreitung und das Vorkommen dieser Tiere in Steiermark nach und nach ein vollständiges Bild zu erhalten. Dr. Anton Schwaighofer.

6. Versammlung am 4. Juni 1907.

Herr Dr. Fritz Netolitzky spricht über

Giftige Insekten und deren Gifte.

Nach einer orientierenden Einleitung werden die einzelnen Insekten und deren Gifte behandelt.

Bienengift: Es besteht nach der Arbeit von Langer (1896) aus zwei Anteilen: Ameisensäure und dem völlig eiweißfrei erhaltenen Giftkörper, der die Alkaloidreaktionen gibt und zweifellos in die Gruppe der organischen Basen gehört. Wie Fisch- und Schlangengifte wird das Bienengift durch Fermente zerstört. (Dadurch ist wohl auch die Heilwirkung des Speichels erklärbar; auch könnte man lokal bei Insektenstichen Pepsin versuchen.) Im Hundeblute gehen durch das Gift massenhaft rote Blutkörperchen zugrunde. Man kann aber relativ rasch eine recht hohe Immunität gegen Bienengift erzeugen und so geschützte Individuen sind auch gegen ziemlich hohe Dosen von Schlangengift widerstandsfähig. Die Heilwirkung bei Rheumatismus ist noch zu wenig begründet.

Auch viele Ameisen enthalten Gifte, deren Hauptbestandteil ebenfalls Ameisensäure ist (die man früher viel-

fach als das „Gift“ selbst betrachtete); daneben ist aber der eigentlich wirksame Körper wahrscheinlich ein ungeformtes Ferment, dessen Isolierung noch nicht gelang.

Die Larven von Diaphana Locusta enthalten ein außerordentlich giftiges Toxalbumin, das aus den getrockneten Tieren durch Wasser ausziehbar ist und durch Kochen zerstört wird. Es dient als Pfeilgift.

Das Gift der Raupe des Prozessionspinners: Früher erklärte man die höchst lästigen Folgen der Berührung mit der Raupe (Entzündungen der Hände, Augen etc.) als mechanisch bedingt durch die Verletzung mit den Borsten des Tieres, die außerdem noch die Reaktion auf Ameisensäure geben. Fabre zeigte aber, daß in den Exkrementen und im Harne der Insektenlarven überhaupt, bei dem Prozessionsspinner in besonderer Menge (bedingt durch die Lebensweise) ein blasenziehender, dem Cantharidin ähnlicher Körper enthalten sei, dem die lästigen Erscheinungen zugeschrieben werden müssen. Auch ist dieser Körper die Ursache des Mal de bassin der Seidenarbeiter (beim Abspinnen der Kokons).

Das Cantharidin, dessen Anwendung uralt ist, ist weit bei den Meloidae verbreitet, doch nicht auf diese allein beschränkt. Es wirkt heftigst entzündungserregend auf alle Körperteile, doch sind verschiedene Tiere verschieden widerstandsfähig gegen das Gift. Der Vortragende macht aufmerksam, daß Insektenfresser (wie es scheint, ohne Ausnahme) sehr hohe Dosen vertragen, die bei Körner- oder reinen Fleischfressern unfehlbar zum Tode führen. Da dem Kantharidin ähnlich wirkende Körper, wie Fabre gezeigt, bei vielen Insektenordnungen vorhanden sind, wäre die relative Immunität der Insektenfresser (Igel, Schwalbe, Huhn, Frosch, Fisch) eine biologische Anpassungserscheinung.

Dr. Fritz Netolitzky.

Der Obmann gibt an, daß Wespenstiche beim Rheumatismus an ihm selbst eine geradezu überraschend günstige Wirkung ausübten. Übrigens behandelt Dr. Trč in Marburg seit langer Zeit den Rheumatismus mit Bienenstichen und erzielt dabei sehr günstige Erfolge. Daß aber in allen Fällen größte Vorsicht notwendig ist, leuchtet von selbst ein, weil die Wirkung aufs

Herz sehr heftig ist. Auch über die Entzündungserscheinung durch die giftigen Haare von verschiedenen Spinnern und Raupen gibt er einige Fälle aus seiner Erfahrung an, ebenso mehrere andere Herren.

7. Versammlung am 8. Oktober 1907.

Herr Rittmeister Klemens Ritter von Gadolla spricht über

Die mitteleuropäischen, speziell steirischen Nymphaliden.

Der Vortragende bespricht das Wesen und den Unterschied zwischen Varietäten und Aberrationen; die Ursachen und Arten derselben, als: Futterpflanze, Einfluß der höheren oder niederen Lage (montana), die Inzucht und die Fortpflanzung der Varietäten; Süden und Norden; Hitze und Kälte; künstliche Varietäten — Zeitvarietäten (sogenannte Saisonvarietäten) bei Faltern mit zwei oder mehreren Generationen. Lokalvarietäten; Albinismus und Melanismus und geht dann auf die Behandlung der Nymphaliden über. Diese teilen sich in *a*) Nymphalinae, *b*) Danerinae, *c*) Satyrinae.

A. Nymphalinae.

1. Charaxes Jasius in Süd-Griechenland, Dalmatien, Italien in zwei Generationen, Raupe auf Erdbeerbaum und Rosen.

2. Apatura Iris; hier nur die Stammart in Rein, Mühlbachgraben, Stiftingtal, ziemlich selten, var. Jole selten; A. Ilia noch seltener, von Varietäten habe ich nur Clytie, die vielleicht häufiger als die Stammart ist, gefunden; Rein, Maria-Trost, Mühlbachgraben, Baierdorf etc.

3. Limenitis Camilla fliegt im Juni um Graz, jedoch überall sehr selten, Schattleiten, Schöckel, Maria-Trost etc. Am Rainerkogel habe ich am 1. September ein vollkommen reines Stück — jedenfalls zweite Generation — getroffen.

L. Sibilla, Fundort und Flugzeit wie vorige, jedoch an einzelnen Stellen, z. B. Schattleiten, Geierkogel, Schöckel viel häufiger.

L. Populi. Dieser imposante Falter ist um Graz sehr selten, Mühlbachgraben, Geierkogel, Lustbühel. var. Tremulae

sehr selten unter der Art. Fliegt Juli, August, die Raupe auf Zitterpappel.

4. Neptis Lucilla um Graz nicht selten, stellenweise Rosenberg, Rainerkogel, Schattleiten recht häufig.

N. Aceris im Juni und August in Steiermark nur an wenig Plätzen und selten. Raupe auf Walderbse: Baierdorf. Rosenberg, Schattleiten.

5. Pyrameis Atalanta fliegt von Juli an (mit und ohne weißen Punkt in roter Binde) um Graz nicht selten: Hilmteich. Murauen etc. Raupe versponnen in Nesselblättern.

P. Cardui Frühjahr und Herbst, in manchen Jahren sehr häufig, fast überall; Varietäten habe ich keine gefunden. Raupe versponnen in Distelblättern.

6. Vanessa Jo, Stammart überall in Steiermark gemein. Raupe gesellig auf Nesseln, kleine Stücke bezeichnet man als Joides.

V. Urticae häufig, in manchen Jahren gemein, mit sehr vielen Varietäten, die jedoch meist in südlichen und nördlichen Gegenden vorkommen.

V. L. Album, August, Ungarn, Galizien.

V. Xantomelas im östlichen Europa; die beiden letzten Arten dürften in Steiermark nicht vorkommen.

V. Polychloros hier in vielen Gegenden, aber nicht besonders häufig. Var. Pyromelas selten, var. Testudo scheint hier nicht vorzukommen.

V. Antiopa fliegt August und überwintert. Hier nicht selten; die Raupe auf Birke (Birkenhof am Wege zur Platte sämtliche Birken kahl gefressen).

7. Polygonia C album in Steiermark überall häufig. Raupe auf Hopfen, Nesseln, Johannisbeere, fliegt Mai, Juni und wieder August, September g. a. Hutschinsoni überwintert. V. F. album äußerst selten unter der Art.

Polygonia Egea mit gen. aest. J. Album mehr im Süden, dürfte in Steiermark nicht vorkommen.

8. Araschnia Levana um Graz stellenweise recht häufig: Brünnl, Schattleiten, Geierkogel etc. Raupe auf Nesseln; g. vern. Levana von g. aest. Prorsa gänzlich verschieden, v. Porima äußerst selten.

9. Melitaea Maturna um Graz sehr selten in den Weizgräben, Platte, im Juni; Raupe auf Esche. Schneeball etc., nur Stammart.

M. Cynthia ♂ und ♀ sehr verschieden, in den Alpen im Juli. Raupe auf Veilchen.

M. Aurinia ziemlich selten: Schattleiten, Geierkogel, Maria-Trost etc. im Juni, von den vielen Varietäten und Aberrationen habe ich nur Übergänge gefunden.

M. Cinxia habe ich in Steiermark nicht, in Nieder-Österreich nicht selten gefunden.

M. Phoebe Juni, September Plabutsch, Brünnl, Geierkogel, Platte nicht selten; Raupe auf Kornblume. Varietäten habe ich keine gefunden; nur verdunkelte Stücke.

M. Didyma auf den Höhen um Graz im Juni, Juli nicht selten; var. habe ich nur Alpina — selten unter der Art — gefunden.

M. Trivia auf den Höhen um Graz nicht besonders selten: Geierkogel, Plabutsch, Buchkogel etc. in ein oder zwei Generationen, g. aest. Nana ziemlich selten. Raupe auf Wollkraut (Verbascum Tapsus).

M. Athalia überall gemein; es kommen jedoch einzelne bessere Varietäten und Transitus zu selben vor. Palpen hellgelb, var. Navarina selten unter der Art.

M. Aurelia, letzterer sehr ähnlich, aber viel seltener, kleiner, Palpen an der Außenseite rotgelb.

M. Parthenie scheint hier nicht vorzukommen; var. Varia hochalpin.

M. Dictyma, an Färbung sehr variierend, Steiermark nicht selten; Geierkogel, Schöckel etc.

M. Asteria, hochalpin.

A. Selene, um Graz im Juni, Juli nicht besonders selten; Platte, Maria-Troster Wald etc., Raupe besonders auf Veilchen; var. Hela Lappland.

A. Euphrosyne, um Graz im Mai, Juni, fast überall ziemlich häufig.

A. Dia, im Mai und August, um Graz fast überall vorkommend, jedoch nur in manchen Jahren häufig.

A. Amathusia, auf feuchten Wiesen in den Alpen, soll

bei Tal vorkommen; ich habe selbe trotz eifrigsten Suchens hier nicht gefunden.

A. Daphne, um Graz ziemlich selten, Schöckel, Geierkogel, Maria-Trost, im Juni, Juli; ein von mir auf dem Schöckel gefangenes Stück ist viel dunkler und entspricht der Zeichnung nach der var. Radiata einiger anderen Argynnisarten. Raupe auf Veilchen, Himbeeren.

A. Ino, an mehreren Stellen, jedoch immer nur ganz vereinzelt angetroffen; Maria-Trost, Geierkogel; Raupe auf Spiraea.

A. Hecate habe ich im Juni nur in Nieder-Österreich angetroffen.

A. Latonia, nur die Stammart im Mai und August, September an vielen Stellen; Geierkogel, Petersbergen, Platte.

A. Aglaja, auf allen Höhen um Graz, besonders Geierkogel, Juli bis September, sehr häufig.

A. Niobe, die Stammart und var. Eris um Graz sehr selten, nur am Geierkogel var. Eris in größerer Zahl.

A. Adippe, um Graz selten; an Varietäten habe ich je ein Stück Bavaria und Cleodoxa am Geierkogel gefunden.

A. Paphia, überall um Graz gemein, var. Valesina ♀ alpin; Raupe auf Brombeeren, Veilchen.

A. Pandora, Frankreich, Ungarn als var.

Jene mitteleuropäischen Arten, die ich in Steiermark nicht gefunden habe, wurden in obigem Verzeichnisse weggelassen.

Gadolla.

An der außerordentlich anregenden Debatte beteiligten sich beinahe alle Lepidopterologen der Sektion. Insbesondere wurden verschiedene ergänzende Angaben der Fundorte von mehreren Herren gemacht. Apatura Iris wurde von mehreren Herren auf dem Rosenberge, der Platte, im Tal, auf Gösting etc. gefangen. Der Obmann teilte seine Wahrnehmungen mit: In manchen Jahren (z. B. 1886) ist der Falter sehr häufig, jedoch wegen seines hohen Fluges um die Wipfel der Bäume sehr schwer zu fangen. Im Jahre 1900 sah er viele Exemplare im Walde an der Straße von Waltersdorf nach Weiz. Nach vielen mißlungenen Versuchen schüttete er an einem sehr heißen

Tage in Ermangelung eines anderen Gefäßes ganz einfach mit dem Hute Wasser auf die Straße und fing in einer halben Stunde vier Exemplare. Jene ♀, die bereits Eier gelegt haben, kann man oft mit der Hand fangen, wie es ihm und seinen Söhnen 1886 auf dem Rosenberg gelang. Apatura v. Ilia war vor einigen Jahren bei Feldbach (Hainfeld) nicht selten, wie die Fangresultate dortiger Schüler beweisen.

Limenitis Populi wurde vom Obmann auf einem Misthaufen auf dem Rosenberge, dann in Kowald etc., von Herrn Professor Dr. Freiherrn von Anders an verschiedenen Stellen in der Umgebung von Graz; L. Camilla und Sibilla von mehreren Herren auf dem Rosenberg (vom Obmann öfters im Zusertale), auf dem Rainerkogel, in Gösting (Frauenkogel) und an anderen Orten gefangen. Neptis Aceris wurde vom Herrn Dr. Hudabiunigg in bedeutender Anzahl auf dem steirischen Polster (an der Einsattelung), vom Herrn Professor Prohaska bei Kirchbach, vom Obmann im Jahre 1889 auf dem Schemmerl, in Hönigtal (an beiden Orten viele Exemplare) und in Tal, von anderen Mitgliedern in Radkersburg und an anderen Orten erbeutet. So stellt sich denn das Vorkommen von N. Aceris als nicht gar selten dar.

Levana var. Porima wurde vom Obmann im Jahre 1901—02 künstlich gezogen. Vanessa Polychloros fand der Obmann in manchen Jahren in Menge, so z. B. gerade in diesem Jahre. Er fing auf einem blutenden Apfelbaum in Kowald im August und September fünfzehn Stück mit Leichtigkeit, sah aber eine noch viel größere Menge eben daselbst. Von ab. Pyromelas sind Exemplare in der Leguerney'schen Sammlung vom Hochlantsch und von Peggau, während von Xanthomelas in derselben Sammlung, an der ja in hervorragender Weise Herr Schieferer gearbeitet, nur bosnische und ungarische Fundorte angegeben sind.

Melitaea Cynthia wurde vom Herrn Dr. Hudabiunigg auf dem steirischen Polster, M. Cinxia in Gleisdorf, Argynnis Thore auf der Bürgeralm und bei Aflenz, nach H. Professor Prohaskas Angabe Pandora von Herrn Klos bei Radkersburg gefangen.

8. Versammlung am 5. Dezember 1907.

Herr Dr. Georg Mikuličić hielt einen Vortrag über

Die phylogenetische Bedeutung der Tracheen.

Der Herr Vortragende suchte seiner Ansicht, daß die Tracheen der Arthropoden sich aus den Nephridien der Würmer entwickelt hätten, Geltung zu verschaffen.

Darnach demonstrierte der Obmann eine Serie der entzückend schönen Schmetterlinge aus der Gattung Morpho, besprach ihre Verbreitung und Lebensweise und zeigte die wundervollen Abbildungen der von diesen Faltern besuchten Prachtblumen aus dem großartigen Werke: „Paradisus vindobonensis“ von Endlicher.

Bericht der Sektion für Mineralogie, Geologie und Paläontologie.

Erstattet vom Schriftführer Dr. Hugo Proboscht.

Die Mitgliederzahl betrug im Jahre 1907 41. Davon waren 30 Mitglieder in Graz, 11 außerhalb Graz. Es fanden drei Versammlungen der Sektion statt. Am 23. Jänner 1907 war die Jahresversammlung. Es wurden auf Antrag des Herrn Professors Dr. R. Hoernes Dr. J. A. Ippen zum Obmann, Professor Dr. V. Hilber zum Obmannstellvertreter und Herr Dr. Hugo Proboscht zum Schriftführer wiedergewählt.

Der Schriftführer Dr. Hugo Proboscht erstattete den Jahresbericht. Darauf referierte Herr Professor Dr. Hoernes über Neuerwerbungen des geologischen Institutes und gedachte der Spenden seitens der Herren Oberbergrat A. Aigner, Primarius Dr. A. Holler, Professor Dr. Penecke, des Herrn Hofrates Dr. H. Ritter v. Guttenberg. Als fernere Erwerbung wurden Diapositive von Herrn Dr. Halavacs, sowie geologische Aufnahmen aus Ungarn erwähnt.

Am 14. März 1907 hielt Herr Landeskulturingenieur Hermann Bock im Hörsaale des mineralogischen Institutes der Universität einen Vortrag über die „Höhlen der Grebenze", der durch Projektion von zahlreichen Diapositiven prächtig illustriert wurde. Es wurden ausführlich besprochen das „Wilde Loch", das „Drachenloch", sowie das „Schneeloch" und das „Kellerloch". Die Einzelheiten der Forschungsergebnisse werden später, wenn auch die Untersuchungen über die Knochenfunde und noch weitere Forschungen in diesem hochinteressanten Höhlengebiete abgeschlossen sein werden, veröffentlicht werden.

Die dritte Versammlung fand im Hörsaale des geologischen Institutes am 5. Dezember 1907 statt. Herr Dr. Franz Heritsch sprach über „die modernen Anschauungen über den Bau der Alpen." Ausgehend von älteren Hypothesen, erörterte er das

Wesen der Überfalte, der „nappe de recouvrement“ und ging auf die Besprechung des Baues der Schweizer Alpen über: er zeigte, daß die Kalkhochalpen aus mehreren Decken bestehen, daß darüber andere Überschiebungsmassen, die „Klippendecke“. liegen. Im Anschlusse an den Deckenbau der Schweizer Alpen wurde dargestellt, daß man in den Alpen drei große Fazies- und Deckengebiete hat: die helvetische, lepontinische und ostalpine Fazies. Zum Schlusse wurde mit kurzen Worten die Anwendung der Deckenlehre auf andere Gebiete erwähnt.

Bericht der zoologischen Sektion

über ihre Neugründung und ihre Tätigkeit im Jahre 1907.

Erstattet vom Schriftführer der Sektion, Herrn Dr. R. v. Stummer.

Gründende Versammlung am 10. Jänner 1907.

Der Einberufer, Herr Hofrat L. v. Graff, begrüßte die Erschienenen (im ganzen 36 Personen), erläuterte in kurzen Worten den Zweck und die Aufgabe der zu gründenden Sektion und stellte schließlich an die Anwesenden die Anfrage, ob sie mit der Gründung einer solchen einverstanden wären.

Nach allgemeiner Zustimmung wurde zur Wahl des Vorstandes geschritten.

Als Vorsitzender erschien gewählt Hofrat Professor L. v. Graff; als Stellvertreter desselben erschien gewählt Professor Dr. L. Böhmig; als Schriftführer erschien gewählt Privatdozent Dr. R. v. Stummer.

Es wurde beschlossen, vorläufig einmal im Monate, und zwar an einem Donnerstage um 6 Uhr abends, eine Versammlung abzuhalten.

Als Lokal hiefür wird von Herrn Hofrat v. Graff der kleine Hörsaal des zoologisch-zootomischen Institutes zur Verfügung gestellt.

Mit Dankesworten für das zahlreiche Erscheinen schließt Herr Hofrat v. Graff die Versammlung.

Im Verlaufe des Jahres 1907 wurden in der Sektion folgende Vorträge gehalten:

Am 24. Jänner: Professor Dr. Böhmig: „Über die Entwickelungsgeschichte der rhabdocoelen Turbellarien."

Am 14. März: Professor Dr. v. Wagner: Zur näheren Charakteristik der tierischen Regeneration."

Am 18. April: Dr. v. Stummer: „Der gegenwärtige Stand unserer Kenntnisse über die Morphologie und Phylogenie des Wirbeltierschädels."

Am 13. Mai: Professor Dr. Böhmig: „Über die Entwickelung des Darmes der Insekten."

Am 20. Juni: Professor Dr. Böhmig: „Über die Segmentierung des Arthropodenkörpers."

Sämtliche gehaltenen Vorträge waren sehr zahlreich besucht.

Literaturberichte.

Literaturverzeichnis über Anthropologie, Ethmologie und Urgeschichte, Steiermark betreffend.

Von Dr. A. Weisbach.

Müllner Alphons. Anthropologische Forschungsergebnisse aus Untersteiermark. W. X.[1]

Goehlert Dr. Vinzenz. Statistische Untersuchungen über die Augen und Haarfarbe der Schulkinder in der Steiermark. Mit zwei Kärtchen. Wien 1880, Hölder.

Obermüller W. Über die vorrömische Bevölkerung Noricums. W. X.

Schimmer Gustav. Erhebungen über die Farbe der Haut, Haare und Augen der Schulkinder Österreichs nach den bei der letzten Volkszählung gepflogenen Aufnahmen. W. XIII. (Supplement 1).

Zuckerkandl Dr. Emil. Beiträge zur Craniologie der Deutschen in Österreich. W. XIII., XIV., XV.

Zuckerkandl Dr. Emil. Über die physische Beschaffenheit der innerösterreichischen Alpenbevölkerung. W. XIX.

Zuckerkandl Dr. Emil. Die österreichisch-ungarische Monarchie in Wort und Bild. Band Steiermark. Die physische Beschaffenheit der Bevölkerung. Wien 1890.

Weisbach Dr. Augustin. Die Deutschen Steiermarks. W. XXVIII.

Weisbach Dr. Augustin. Die Slowenen. W. XXXIII.

Andrian Ferd. Freiherr v. Die Alt-Ausseer. Ein Beitrag zur Volkskunde des Salzkammergutes. Wien, Hölder, 1905.

Wurmbrand Gundaker Graf. Über die Methoden der anthrop. Forschung. Jahresbericht des anthropologischen Vereines zu Graz für 1878.

[1] W. bedeutet: Mitteilungen der Wiener anthropologischen Gesellschaft; die römische Zahl daneben den Band, deren fortlaufende Nummer mit dem Jahre 1870, I. Band, beginnt.

Pichler Dr. Friedrich. Text zur archäologischen Karte von Steiermark. Anthropologischer Verein zu Graz, 1878.

Much Dr. Matthäus. Über die nationale Stellung der Noriker. W. XII.

Zillner Dr. Franz. Der Volksstamm der Noriker. W. XII.

Rosegger Peter. Das Volksleben in Steiermark. Wien. Hartleben, 1881.

Rosegger Peter. Die Älpler nach ihren Wald- und Dorftypen geschildert. Ibidem 1881.

Szombathy Josef. Vorläufiger Bericht über die Ergebnisse der von der anthropologischen Gesellschaft veranlaßten Untersuchung der Tumuli in der Umgegend von Wies in Steiermark. W. XII.

Szombathy Josef. Urgeschichtliche Forschungen in der Umgegend von Wies. W. XV., XVIII., XX.

Berwerth Dr. Fritz. Nephrit aus dem Sannflusse. W. XIII.

Meyer Dr. Adolf B. Ein zweiter Roh-Nephritfund in Steiermark. W. XIII.

Radimsky Wenzel. Urgeschichtliche Forschungen in der Umgebung von Wies in Mittelsteiermark. W. XIII., XIV., XV., XVIII.

Dworschak Dr. Joh. Die Gedächtnishügel des Laßnitztales in Steiermark. W. XIV.

Hoernes Dr. Moritz. Notizen aus dem zweiten Tätigkeitsberichte des Musealvereines der Stadt Cilli. W. XVII.

Gurlitt Dr. Wilh. Die Hügelgräber vom Loibenberge bei Videm an der Save in Steiermark. W. XVIII.

Krainz Joh. Volksleben etc. der Deutschen in: Die österreichisch-ungarische Monarchie in Wort und Bild, Land Steiermark. Wien 1890.

Hubad Franz. Volksleben etc. der Slowenen. Ibidem.

Levec Wladimir. Bericht über die Arbeiten hinsichtlich der Durchforschung des Draufeldes in flurgeschichtlicher Beziehung. W. XXVII.

Levec Wladimir. Flurforschungen im Pettauer Felde. W. XXVIII.

Levec Wladimir. Pettauer Studien. Untersuchungen zur älteren Flurforschung. W. XXVIII., XXIX.

Levec Dr. Wladimir. Pettauer Studien. III. Abteilung. Untersuchungen zur älteren Flurforschung. W. XXXV.

Meringer Dr. Rudolf. Studien zur germanischen Volkskunde II. W. XXIII.

Gurlitt Dr. Wilhelm. Tumulus auf dem Loibenberge bei Videm an der Save, Steiermark. W. XXIV.

Gurlitt Dr. Wilhelm. Archäologischer Bericht aus Steiermark. W. XXVI.

Bünker J. R. Typen von Dorffluren an der dreifachen Grenze von Niederösterreich, Steiermark und Ungarn. W. XXX.

Murko Dr. Matth. Zur Geschichte des volkstümlichen Hauses bei den Südslawen; III. und V. das Haus der Slowenen. W. XXXVI.

Literatur zur Flora von Steiermark.

Von Dr. August von Hayek.

1906.

Becker W. Die systematische Behandlung der Formenkreise der Viola calcarata und lutea (im weitesten Sinne genommen) auf Grundlage ihrer Entwicklungsgeschichte. (Beihefte z. Bot. Zentralbl. XVIII., Abt. 2, p. 347.)

Aus Steiermark: Viola lutea Subsp. sudetica. (Rottenmanner Tauern, Bösenstein, Bruderkogel bei St. Johann, Hauseck, Schöttelgraben bei Oberwölz, Hengst).

Murr J. Ein neuer Bürger der zisleithanischen Flora. (Allg. bot. Zeitschr., Jahrg. 1906, p. 27.)

Neu für Steiermark und ganz Österreich: Carex Fritschii Waisb. (Marburg, am Rande der Föhrenwaldungen und in lichten Gebüschen gegen Roßwein und Lembach und sparsam nördlich der Drau am Pyramidenberge).

1907.

Ascherson P. und **Graebner** P. Synopsis der mitteleuropäischen Flora. VI. Band, 40. und 50., 51. und 52. Lieferung.

Für das Gebiet speziell werden angeführt: Cytisus hirsutus Subsp.

C. leucotrichus 1. genuinus (Steiermark) und 2. polytrichus (Graz). Auch sonst bei einigen aus dem Gebiet schon bekannten Arten und Formen die Angabe „Steiermark".

Baumgartner J. Die ausdauernden Arten der Sectio Eualyssum aus der Gattung Alyssum. (Beilage zum 34. Jahresbericht des n.-ö. Landes-Lehrerseminars in Wiener-Neustadt.)

In Steiermark kommen vor: Alyssum montanum L. Subsp. eumontanum J. Baumg., proles eumontanum J. Baumg., var. Preißmanni [Hayek] (Gulsen bei Kraubath) und proles pluscanescens Raim. (Seitzdorf bei Gonobitz.)

Becker W. Systematische Bearbeitung der Viola alpina s. l. und einiger, in meinen Arbeiten noch nicht behandelten Arten. (Beihefte z. Bot. Zentralbl. XXI., p. 291.)

Viola alpina L. (Raxalpe, Hohe Veitsch, Hochschwab, Reichenstein).

Brockmann-Jerosch und **Maire** R. Contributions à l'étude de la flore mycologique de l'Autriche. (Österr. bot. Zeitschr. LVII., p. 27.)

Uromyces Caricis-sempervirentis auf Phyteuma pauciflorum (L.), Sternb et Hoppe beim Meiersee bei Seckau.

Fritsch K. Bericht der botanischen Sektion über ihre Tätigkeit im Jahre 1906. (Mitt. d. Nat. Ver. f. Steierm., Jahrg. 1906, p. 403.)

Enthält u. a. auch eine Zusammenstellung der Cirsien Steiermarks von K. Fritsch (neu für Steiermark C. pauciflorum × rivulare = C. stiriacum Fritsch), sowie einen Bericht über die Entdeckung von Adenophora liliifolia (L.) Bess. auf dem Plabutsch bei Graz durch Th. Helm. Beigefügt ist ein Bericht über die floristische Erforschung von Steiermark im Jahre 1906, aus welchem folgende interessantere Funde hervorgehoben seien: Phytolacca decandra, verwildert bei Oisnitz nächst Stainz; Brunella grandiflora × laciniata und B. laciniata × vulgaris bei Leibnitz; Echinops sphaerocephalus bei St. Josef nächst Stainz; Typha Shuthleworthii bei St. Johann nächst Arnfels: Potamogeton trichoides bei Waltendorf; Schoenoplectus mucronatus bei Arnfels; Trapa natans bei St. Johann nächst Arnfels.

Fritsch K. Notizen über Phanerogamen der steiermärkischen Flora. III. Crepis montana (L) Tausch. (Mitt. d. Nat. Ver. f. Steierm., Jahrg. 1906, p. 302.)

Crepis montana ist aus Steiermark bisher von folgenden Standorten bekannt: Salzofen im Toten Gebirge, Zeiritzkampel bei Kallwang, Rotkogel bei Turrach, Gregerlenock bei Turrach.

Gayer G. A. Toxicum-féle sisakvirágok hazank-

ban. Die Toxicoiden Aconitum-Arten in Ungarn. (Magyar botan. Lapok., Jahrg. 1906, p. 122.)

Aconitum paniculatum Lam. non Rchb. = A. cernuum Rchb. non Wulf. Steiermark.

Hayek A. v. Ein neuer Cirsium-Bastard aus Steiermark. (Verh. d. K. k. zool. bot. Gesellsch. Wien, LVII., p. 14.)

Betrifft Cirsium Stroblii Hayek (pauciflorum × spinosissimum), von G. Strobl auf dem Bösenstein gesammelt.

Hayek A. v. Vorarbeiten zu einer pflanzengeographischen Karte Österreichs. IV. Die Sanntaler Alpen (Steiner Alpen). (Abhandl. d. K. k. zool. bot. Gesellsch. Wien, IV., H. 2.)

Enthält neben einer Schilderung der Formationen des Gebietes auch eine vom Verfasser und A. Paulin zusammengestellte Aufzählung der Flora des Gebietes, eine Darstellung der pflanzengeographischen Gliederung derselben und einen Versuch einer Darstellung der Entwicklungsgeschichte der Flora der Sanntaler Alpen. In der beigegebenen Karte sind die konstatierten Formationen eingetragen. Neu beschrieben sind: Aconitum dolomiticum Kern., Linum julicum Hay. und Hieracium psammogenes Subsp. senile f. leucotrichum Zahn.

Hayek A. v. Die pflanzengeographische Gliederung Österreich-Ungarns. (Verhandl. d. K. k. zool. bot. Gesellsch. Wien, LVII., p. 223.)

Entwurf einer neuen Gliederung in pflanzengeographische Bezirke. Für Steiermark kommt in Betracht: I. Europäisch-sibirisches Waldgebiet. 1. Süddeutscher Bezirk, praealpiner Gau (Vorland der Alpen in Oststeiermark). 2. Pannonischer Eichenbezirk, kroatischer Gau (Südsteiermark mit Ausschluß des höheren Berglandes). 3. Bezirk der Hochgebirgswälder, nordalpiner Gau (nördliche Kalkvoralpen), zentralalpiner Gau (Zentralvoralpen), dinarischer Gau (südliche Kalkvoralpen). II. Alpines Gebiet. 1. Nordalpiner Bezirk, Salzburger Gau (Dachsteingruppe), Eisenerzer Gau (nördliche Kalkalpen östlich der Traun, Lantschgruppe). 2. Zentralalpiner Bezirk, norischer Gau (Zentralalpen). 3. Südalpiner Bezirk, Julischer Gau (Sanntaler Alpen und östliche Karawanken).

Hayek A. v. Schedae ad floram stiriacam exsiccatam. 11. und 12. Lieferung. (Wien, Dezember 1907.)

Neu beschrieben: Hieracium florentinum All. Subsp. obscurum (Rchb.) N. P. f. setosum Zahn (Murau). Neu für Steiermark: Bromus arvensis L. B. hyalinus (Schur) A. u. G. (Friedau), Nuphar affine Harz (Sommersberger See bei Aussee), Hesperis candida Kit. (Donatiberg), Alectorolophus maior (Ehrh.) Rchb. (Admont), Centaurea stenolepis Kern. f. cetia Beck (Fürstenfeld).

Wichtigere neue Standorte: Nephrodium Thelypteris (L.) Desv. (Gaishorner See), Orchis Braunii Hal. (Hohentauern), Dianthus tenuifolius Schur (Sunk bei Trieben), Hieracium calomastix N. P., Ssp. acrostictum N. P. (Hohentauern), H. radiocaule Froel. Ssp. acrosciadium (N. P.) Hay. (Murau).

Janchen E. Helianthemum canum (L.) Baumg. und seine nächsten Verwandten. (Abhandl. d. K. k. zool. bot. Gesellsch. Wien, IV., H. 1.)

Für Steiermark werden angeführt: Helianthemum canum (L.) Baumg., H. rupifragum Kern. (Stuhleck), H. alpestre (Jacq.) Dl. (Alpen) mit den Formen hirtum (Koch) Pacher, glabratum Dun. und melanothrix Beck.

Janchen E. Zwei für Österreich neue Pflanzen. (Mitteil. d. Naturw. Ver. a. d. Universität Wien, V., Nr. 5, p. 59.)

Neu für Steiermark: Moenchia mantica (L.) Bartl. f. coerulea (Boiss.) Janch., am Rande von Getreidefeldern auf Anhöhen nordwestlich von Friedau.

Keißler K. v. Planktonstudien über einige kleinere Seen des Salzkammergutes. (Österr. bot. Zeitschr., LVII., p. 51.)

Im Alt-Ausseer See fanden sich: Ceratium hirundinella O. F. M., Dinobryon divergens Imh., Asterionella formosa Hassk. var. subtilis Grun., Cyclotella bodanica Eulenst., Staurastrum paradoxum Mey. v. longipes Nordst., S. brachiatum Ralfs, Raphidium Braunii Naeg. v. lacustre Chod., Dactylococcus natans Chod., Nephrocytium Agardhianum Naeg., Sphaerocystis Schroeteri Chod., Oocystis spec. Im Grundelsee: Ceratium hirundinella O. F. M., Peridinium cinctum Ehrbg., Dinobryon divergens Imh., Cyclotella comta Eulenst. var. melosiroides Kirchn., Staurastrum paradoxum Mey. v. longipes Nordst., Sphaerocystis Schroeteri Chod., Botryococcus Braunii Kütz., Scenedesmus spec., Pediastrum Boryanum Menegh., Coelastrum sphaericum Naeg., Crucigenia rectangularis Chod., Pandorina Morum Bory, Raphidium Braunii Naeg. var. lacustre Chod., Oocystis spec. Im Ödensee bei Aussee war überhaupt kein Phytoplankton nachweisbar.

Müller K. Die Lebermoose. Rabenhorsts Kryptogamenflora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. VI. Band 3. bis 5. Lieferung, Leipzig 1907.

Grundlegendes Hauptwerk für die Lebermoosflora Mitteleuropas mit zahlreichen Standortsangaben aus Steiermark, größtenteils auf Grund Breidler'scher Angaben.

Murr J., **Zahn** K. H., **Pöll** J. Hieracium. (Reichenbach, Icones florae Germanicae et Helveticae contin. G. de Beck. XIX. 2.)

Aus Steiermark werden angeführt: Hieracium transsilvanicum Heuff., Bachergebirge bei Marburg, St. Lorenzen, Maria in der Wüste, Laßnitzklause bei Deutschlandsberg, Wotsch, Nikolaiberg bei Cilli, Hum bei Tüffer, Klakockigraben bei Drachenburg. H. trebevicianum Maly (transsilvanicum-bifidum)

Ssp. Drachenburgense Z., Feistritzgraben bei Drachenburg. H. praecurrens Vuk. (transsilvanicum—silvaticum) Ssp. Gleichenbergense, Wirrberge bei Gleichenberg; Ssp. praecurrens α genuinum, Judendorf, St. Lorenzen, Maria in der Wüste, Cilli, Rohitsch. H. cryptadenium (humile-villosum) Ssp. pseudovillosiceps Z., St. Ilgner-Tal am Hochschwab. H. alpinum L. Ssp. alpinum α genuinm, ε subpilosum b. calvifolium, Zeiritzkampel; Ssp. alpinum β pumilum a. verum „Stiria".

Nevole J. Beiträge zur Ermittlung der Baumgrenzen in den östlichen Alpen. (Mitt. d. Naturw. Ver. f. Steierm., Jahrg. 1906, p. 200.)

Eine übersichtliche Zusammenstellung der oberen Grenze von Fagus silvatica, Picea excelsa, Pinus silvestris und P. Cembra in Steiermark, Ober- und Niederösterreich teils auf Grund eigener Beobachtungen, teils auf Grund von Literaturangaben. Eine beigegebene Skizze der Verbreitung von Pinus Cembra in Obersteiermark entspricht nicht ganz den tatsächlichen Verhältnissen.

Schuster J. Versuch einer natürlichen Systematik des Polygonum lapathifolum L. (Mitt. der bayer. bot. Gesellsch. zur Erforschung der heimischen Flora, II., Nr. 4, p. 50.)

Polygonum lapathifolium L. in Hayek Flora stir. exs., Nr. 161, gehört zu Ssp. verum var. normale J. Schuster.

Thaner F. Ein steirischer Alpengarten. (Grazer „Tagblatt", 17. Jahrg., Nr. 211, 2. August 1907.)

Eine kleine Vegetationsskizze vom Stoderzinken bei Gröbming.

Geologische und paläontologische Literatur der Steiermark.[1]

Von V. Hilber.

1907.

Aigner A. Die Mineralschätze der Steiermark. Hand- und Nachschlagebuch für Schürfer, Bergbautreibende und Industrielle. Wien-Leipzig 1907.

Bauerman H. The Erzberg of Eisenerz. Journal of the Iron and Steel Institute, vol. LXXV. Mit 1 Karte und 2 Tafeln

[1] J. = Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. M. = Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark. S. = Spezialkarte der im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder der österreichisch-ungarischen Monarchie, 1 : 75.000, hg. durch die k. k. geologische Reichsanstalt V. = Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Der Verfasser schließt sich bezüglich des geologischen Alters des Erzlagers der älteren Auffassung an, nach welcher es insgesamt devonischen Alters wäre.

Der **Bergwerksbetrieb** Österreichs im Jahre 1906. Statistisches Jahrbuch des k. k. Ackerbauministeriums für das Jahr 1906. Wien. 2. Heft, 1. Lieferung. Die Bergwerksproduktion.

Eisenerze 14,740.909 q (+ 4,031.954), Zinkerze 861 q (— 1357), Schwefelkies 45.348 q (+ 5920), Graphit 97.357 q (+ 8200), Braunkohle 27.949.555 q (+ 529.860). Salz 1,413.600 hl (+ 483.107), Salzsole mit 32 kg Salz im hl und 44.804 q (+ 14.136) Steinsalz.

2. Heft, 2. Lieferung. Bergwerksverhältnisse (mit Ausnahme der Bergwerksproduktion).

Zu den bestandenen 7848 Freischürfen wurden 1574 neu angemeldet, 885 von ihnen gelöscht. An Grubenmaßen wurden verliehen 18 ha, gelöscht 127·2 ha.

Bittner E., C. M. **Paul** und E. **Kittl.** Gaming und Mariazell. S. SW. Nr. 13, Zone 14, col. XII.

Cornu F. Untersuchung eines goldführenden Sandes von Marburg a. d. Drau. Österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. 389.

Dreger J. Rohitsch und Drachenburg. S. SW. Nr. 94, Zone 21, col. XIII.

Die nachfolgenden Ausstellungen bezwecken nicht, das Verdienst der an der Herausgabe dieser schönen Unternehmung Beteiligten zu schmälern. Sie beziehen sich wesentlich auf Formales und sind teilweise an die Redaktion gerichtet. Was auf der Teller'schen Karte Nr. 93 als „Andesittuff (Hornfelstrachyttuff)" bezeichnet ist, findet sich hier schlechthin als „Hornfelstrachyttuff" bezeichnet. Diese alte Bezeichnung wäre am besten ganz weggelassen worden und selbst die Nebenbezeichnung bei Teller ist nicht ganz richtig; es müßte heißen „Tuff der jüngeren Hornfelstrachyte". In Karte S. W. Nr. 84 ist die gleiche Ablagerung (m t) bezeichnet als „Tuffsedimente der Eruptionsepoche des Smrekouc (Hornfelstrachyttuff auct.)". Die Legenden aller dieser Karten haben den allerdings ziemlich allgemein üblichen Fehler, daß nur zuweilen die limnische oder marine etc. Natur der Schichten ersichtlich gemacht ist. Eine durchgängige Bezeichnung des Ablagerungsmediums wäre das beste. Z. B. im „Untermiozän" zu erläutern „ms.: härtere Sandsteinbildungen, Kalk- und Tuffsandstein, mm.: marine Mergel und mürbe, mergelige Sandsteine" u. s. w. hat keinen Sinn. Zu erwähnen wäre noch, daß der Titel des Werkes auf den Umschlägen der Lieferungen nicht mit jenen auf den Karten selbst übereinstimmt.

Dreger J. Geologischer Bau der Umgebung von Griffen und St. Paul in Kärnten (Spuren der permischen Eiszeit). V. 87.

Die mittelsteirischen Wanderblöcke haben ihre erste Lagerstätte im Grödener Sandstein und Verrucano, sind hierauf in miozäne Konglomerate eingeschwemmt worden, „um aus diesen wieder in Bildungen zu gelangen, die wir teils als pliozäne Schotter und Sande, teils als diluvial oder sogar als alluvial anzusehen gezwungen sind."

Grubinger F. Über Pflanzenversteinerungen in der Umgebung von Graz. (Jahrbuch des steirischen Gebirgsvereines 1906. Graz. 72.)

Ein Kundiger wird zwar nicht daran denken, daß der Verfasser die Pflanzen entdeckt und bestimmt hat; es hätte aber doch außer Unger auch die andere Literaturquelle genannt werden sollen, aus der der Verfasser geschöpft hat.

Heritsch F. Bemerkungen zur Geologie des Grazer Beckens. M. 96.

Polemik gegen M. Vacek.

Heritsch F. Ein Fund von Unterkarbon in der „Grauwackenzone" der Ostalpen nebst vorläufigen Bemerkungen über die Lagerungsverhältnisse daselbst. Anzeiger d. k. Akad. d. Wiss. in Wien. Math.-n. Kl. Bd. XLIV, 125.

Die unterkarbonen Kalke des Sunk mit Productus giganteus liegen auf den oberkarbonen Grafitschiefern. Über dem Oberkarbon liegt in der Grauwackenzone eine Überschiebungsdecke aus silur-devonischen und unterkarbonen Kalken.

Hilber V. Geolog. Abteilung (am Joanneum). XCV. Jahresbericht des steiermärkischen Landesmuseums Joanneum über das Jahr 1906.

Murmeltiere und Lehmkugeln, von den Tieren erzeugt, Lurloch; Mastodon angustidens von Gaißereg bei Wies; Dalmania aff. Heideri, Winkeln in Tal; Aceratherium incisivum, Dragotinzenberg bei Okoslavcen, Untersteiermark; zwei Nefritgeschiebe von Niklasdorf bei Leoben.

Hoernes R. Erdbeben in Steiermark. Allgemeiner Bericht und Chronik der im Jahre 1905 in Österreich beobachteten Erdbeben, Nr. II. Offizielle Publikation. Hg. v. d. k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik Wien.

32 Bebentage gegen 16 im Vorjahre; 9 heftigere Erschütterungen: Jänner: 2., Februar: 2., 8., 10., 12., 13., 18., 23., 25., März: 31., April 1., 3., 20., 28., Mai: 15., 23., 29., Juli: 19., September: 6., 18., 20., 20., 25., Oktober: 23., November: 4., 14., 15., 16., Dezember: 17., 18., 24., 28., 29.

Rainer L. St. Die Goldbaggerei in Europa. Österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. 221—222.

Bezugnahme auf Mur und Drau. Goldwäsche durch Kroaten zwischen Graz und Wildon und von der Grenze bis Marburg.

Schlosser M. Die Land- und Süßwassergastropoden vom Eichkogel bei Mödling. Nebst einer Besprechung der Gastropoden aus dem Miocän von Rein in Steiermark. J. 753.

Die Fauna von Rein ist nach Standfest und Penecke untermiozän[1]; der Verfasser, welcher schon 1901 ausgesprochen, es sei „direkt unmöglich, diese (die untermiozänen und obermiozänen Konchylien-Faunen für stratigraphische Zwecke zu verwenden", findet in Tuchorschitz dennoch „altertümliche (untermiozäne) Landschneckentypen mit wesentlich jüngeren Säugetiertypen vergesellschaftet". Unter den 20 vergleichbaren Reiner Schneckenarten (10 sind Rein eigentümlich) kommen 12 auch in Tuchorschitz vor, welches eine mittelmiozäne und nicht die dem untermiozänen Horizont der Helix Ramondi entsprechende Säugerfauna hat. Da in Rein abweichend von Tuchorschitz auch obermiozäne Konchylien vorkommen, ist es jünger als dieses, also obermiozän[2] und gleichaltrig mit den anderen steirischen Braunkohlenlagern: Eibiswald, Göriach, Voitsberg u. s. w.

Die abweichenden Anschauungen des Referenten sind andernorts ausgeführt.

Teller F. Cilli und Ratschach. S. SW. Nr. 93, Zone 21, col. XII.

Diese Karte hat ein (vereinigtes) Unter- und Mittelmiozän, an dessen Stelle bei Dreger (Nr. 94) ein Untermiozän (in Nr. 86 ist das Miozän überhaupt nicht untergeteilt) tritt, sodaß im gleichen Kartenwerk drei ungleiche Miozäneinteilungen angenommen werden. In der Legende zu SW. Nr. 19 (Bittner und Mojsisovics) ist wieder die Angabe der Systeme ganz weggelassen. Auch in der Art der Einreihung der Eruptivgesteine herrscht Ungleichmäßigkeit. Meist sind sie (selbst wenn ihr Alter bekannt) außer die Systeme gestellt, zuweilen aber (SW. Nr. 70, NW. Nr. 39,) in dieselben.

Vacek M. Weitere Bemerkungen zur Geologie des Grazer, Beckens. V. 159.

Polemik gegen F. Heritsch mit einer Übersicht der Formationsfolge im Grazer Becken und Profilen.

Zdarsky A. Zur Säugetierfauna der Eibiswalder Schichten. Mit 1 Taf. J. 437.

Die wahrscheinlich von Feistern itz stammenden Reste gehören folgenden Arten an: Trochictis hydrocyon P. Gerv.. Palaeomeryx Bojani H. v. M. Palaeomeryx Kaupii H. v. M.

[1] Bei Annahme des Oligocäns als Tertiärstufe.

[2] Schlosser rechnet Kongerienschichten und Pikermifauna zum Pliozän.

Zoologische Literatur der Steiermark.

Ornithologische Literatur.

Von Viktor Ritter von Tschusi zu Schmidhoffen.

1907.

Hocke H. Über abnorme Färbungen gewisser Vogeleier. — Zeitschr. f. Ool. u. Ornith. XVII. 1907. Nr. 8. p. 120—123.

Auf p. 121 werden die von weil. Pfarrer Bl. Hanf bei Mariahof gefundenen weißen, blaßgrünen und blaugrünen Kuckuckseier aus Nestern des Haus- und Gartenrötlings und Berglaubvogels erwähnt.

Knotek. Zum Zuge des Seidenschwanzes in Obersteier im Winter 1903/04. — Ornith. Jahrb. XVIII. 1907. Nr. 4. p. 141 bis 142.

Gibt nähere Details über den bemerkenswerten Zug im genannten Jahre in Steiermark.

Morocutti A. Vereinzelte Haselhühner. — Waidmh. 27. 1907. Nr. 21. p. 416.

Au f einen ähnlichen Fall bezugnehmend, bemerkt Verfasser, daß er heuer gleichfalls in einem kleinen Wäldchen in St. Veit bei Pettau einen einzelnen alten Hahn angetroffen und erlegt habe und es ihm nicht gelungen sei, ein weiteres Stück daselbst zu finden. Auch Nachfragen über weiteres Vorkommen ergaben ein negatives Resultat.

Nowotny M. Eulenbrut im Taubenschlag. — Mitteil. n. ö. Jagdsch.-Ver. 1907. Nr. 7. p. 267.

Oberleutnant M. Nowotny fand im Revier Veitsch in einem leeren Taubenschlage zwei schon ziemlich flügge Steinkauze und konstatierte als ihnen herbeigetragene Nahrung drei Forellen.

Pretterebner J. Zum Artikel Brutschnepfen und Winterschnepfen in Deutschland, bzw. Mitteleuropa. — Waidmh. 27. 1907. Nr. 6. p. 114.

Konstatiert das Überwintern von Waldschnepfen im Koralpengebiete durch mehrere im Dezember 1906 und Jänner 1907 beobachtete Exemplare.

Sammereyer H. Bruteifer eines Hühnerhabichts. — Mitteil. d. n. ö. Jagdsch.-Ver. 1907. Nr. 5. p. 217 – 218.

Berichtet aus Obdach, daß ein ♀ des Hühnerhabichts trotz mehrerer, auf dasselbe abgegebener Fehlschüsse immer wieder nach kurzer Zeit zum Horste zurückkehrte.

Schaffer P. Alex. Ornithologische Zugbeobachtungen aus Mariahof 1906. — Ornith. Jahrb. XVIII. 1907. Nr. 5, 6. p. 208 bis 217.

Fortsetzung der jährlich erscheinenden ornithologischen Berichte des Verfassers. Hervorgehoben sei: Panurus biarmicus, nur gesehen am 8. November 1906 durch R. Stadlober, nicht erlegt; Coracias garrula soll den 6. März in zwei, den 7. März in einem Exemplar gesehen worden sein; von Cuculus canorus erhielt Verfasser aus einem leeren Ruticillatitis-Neste ein weißes, nach dem Ausblasen etwas ins Grünliche ziehendes Ei; ein weiteres legte ein gefangenes Kuckucks-♀, das entschieden grünlich ist; beide sind fleckenlos.

Stroinigg J. Merkwürdige Beobachtung. — Waidmh. 27. 1907. Nr. 6. p. 114.

Gutsbesitzer E. Ertl in Waltersdorf bei Judenburg erlegte einen Sperber, dem der Fuß eines gekröpften Vogels aus dem Kropfe ragte (nahe einer an dieser Stelle erhaltenen Schußverletzung. d. Herausg.).

Stroinigg J. Zu „Von den Raubvögeln". — Waidmh. 27. 1907. Nr. 11. p. 213; Waidw. u. Hundesp. XII. 1907. Nr. 287. p. 20.

Daß sich die Bussarde im Habichtskorbe fangen, erklärt Verfasser damit, daß selbe diesen als Ruhesitz ansehen und daß es unter selben auch räuberische Individuen gibt.

Stroinigg J. Der Auerhahn und seine Jagd. — Judenburg (s. a.), Kl. 8, 65 pp. (Selbstverl.).

Anleitung für den angehenden Auerhahnjäger mit nebenbei manchen interessanten biologischen Beobachtungen.

Tschusi zu Schmidhoffen Vikt. Ritter v. Bibliographia Ornithologica Austro-Hungariae. Anonyma (bis 1900). — Mitteil. d. Naturw. Ver. Steierm. Jahrg. 1906. Graz 1907. p. 39—95.

P. 77—79 wird die auf Steiermark bezügliche Literatur aufgezählt.

Tschusi zu Schmidhoffen Vikt. Ritt. v. Zoologische Literatur der Steiermark. Ornithologische Literatur 1906. — Mitteil. d. Naturw. Ver. Steierm. Jahrg. 1906. Graz 1907. p. 457—459.

Tschusi zu Schmidhoffen Vikt. Ritt. v. Ornithologische Literatur Österreich-Ungarns und des Okkupationsgebietes 1905. — Verhandl. d. k. k. Zool.-bot. Gesellsch. Wien. LVII. 1907. Nr. 6, 7. p. 245—274.

Verzeichnet auch die bereits im Jahrg. 1905 der Mitteil. d. Naturw. Ver. Steierm. erwähnte Literatur.

Tschusi zu Schmidhoffen Vikt. Ritt. v. Ornithologische Kollektaneen aus Österreich-Ungarn (aus Jagdzeitungen und Tagesblättern) 1906. — Zool. Beob. XLVIII. 1907. Nr. 10. p. 303 bis 312, Nr. 11. p. 341—351.

Die auf Steiermark bezüglichen Beobachtungen finden sich im Jahrg. 1906 der Mitteil. d. Naturw. Ver. Steierm. verzeichnet.

Eine Habichts- oder Uraleule erlegt. — D. Jagdfr. VII. 1907. Nr. 49. p. 778—779.

Eine derartige Eule erlegte Dr. Ant. Khautz sen. am 13. November d. J. im Luttenberger Gemeindewalde.

INHALT.

Seite

Personalstand I

Verzeichnis der Gesellschaften und wissenschaftlichen Anstalten, mit welchen der Verein derzeit im Schriftentausche steht, samt Angabe der im Jahre 1907 eingelangten Schriften XVII

Verzeichnis der im Jahre 1907 eingelangten Geschenke XXXIV

II. Sitzungsberichte.

Bericht des Gesamtvereines über seine Tätigkeit im Jahre 1907 . . . 215

Bericht der anthropologischen Sektion über ihre Tätigkeit im Jahre 1907 . 282

Berichtigung 289

Bericht der botanischen Sektion über ihre Tätigkeit im Jahre 1907 . . 290

Bericht der entomologischen Sektion über ihre Tätigkeit im Jahre 1907 304

Bericht der Sektion für Mineralogie, Geologie und Paläontologie . . . 331

Bericht der zoologischen Sektion über ihre Neugründung und Tätigkeit im Jahre 1907 333

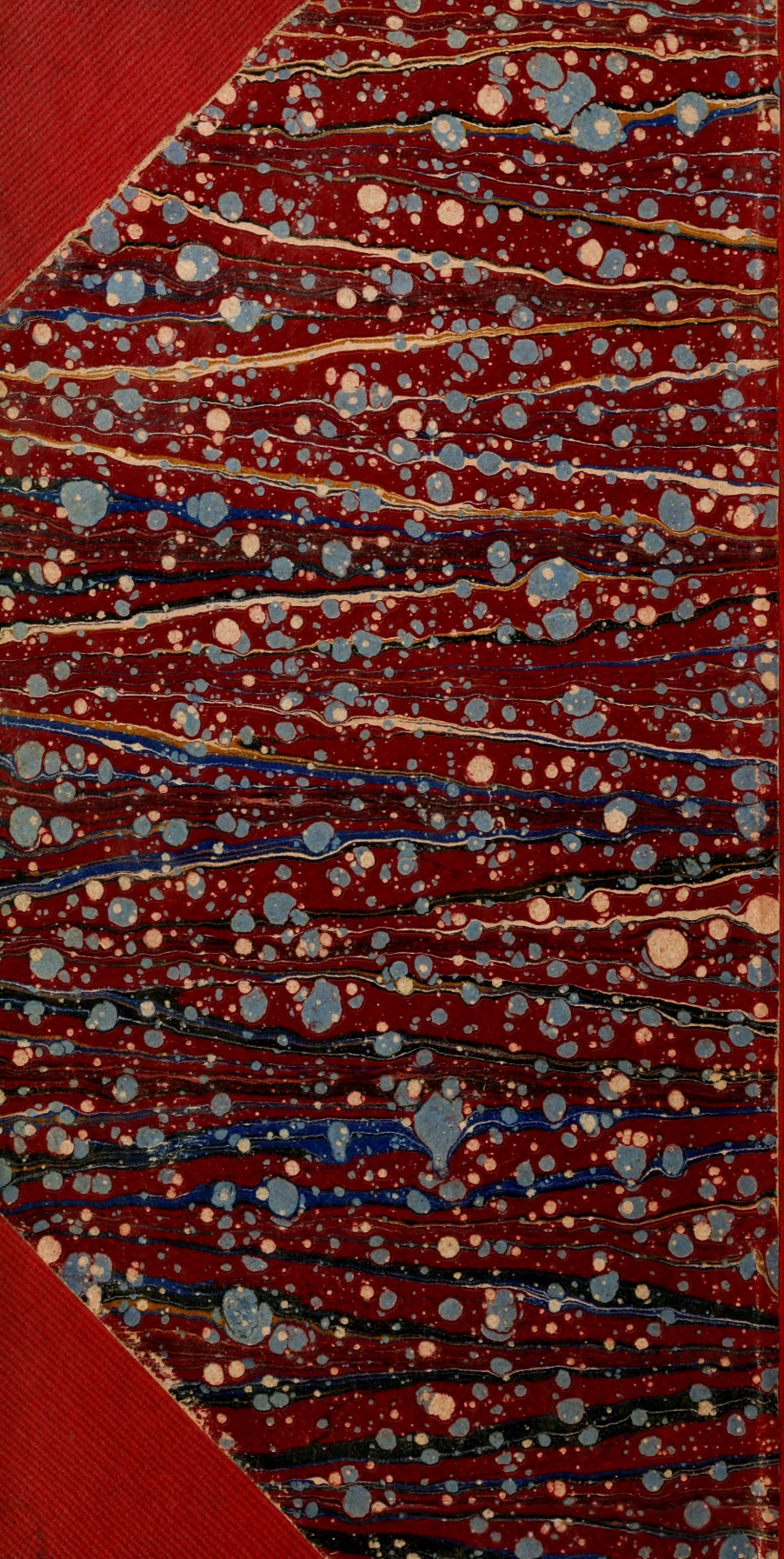
Literaturberichte:

Literaturverzeichnis über Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte, Steiermark betreffend 335

Literatur zur Flora von Steiermark 337

Geologische und paläontologische Literatur der Steiermark . . . 341

Ornithologische Literatur der Steiermark 345

Deutsche Vereins-Druckerei Graz.

3 2044 106 269 905